

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 Спортивно-оздоровительный центр

Обучающийся

А. В. Пискунов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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

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

Консультанты

А. В. Юрьев

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

канд. экон. наук., доцент А.Е. Бугаев

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

канд. техн. наук., М. В. Безруков

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

канд. техн. наук., А. Б. Стешенко

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

Тольятти 2023

## Аннотация

Выпускная квалификационная работа разработана на тему «Спортивно-оздоровительный центр» в р.п. Благовещенка, Алтайского края. Пояснительная записка состоит из шести разделов.

В архитектурно-конструктивном разделе включены решения в планировочной организации земельного участка, объемно-планировочные решения, конструктивные решения, подобраны сборные железобетонные конструкции, выполнены теплотехнические расчеты наружной стены и покрытия здания, решены вопросы внутренней и наружной отделки здания, определены инженерные системы. В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет столбчатого монолитного фундамента под стальные колонны. В расчете выполнен сбор нагрузок, определены усилия, выбраны габариты и количество ступеней фундамента, подобраны стержни для армирования фундамента, описано конструирование подколонника. Технологическая карта разработана на устройство деревянного пола, в спортивном зале. Описана технология производства работ. Определены сроки продолжительности и состав звена. Организация строительства включает листы календарного плана производства работ и строительного генерального плана. В разделе определены нормативные и фактические сроки строительства. Подобрана строительная техника для выполнения различных видов работ. В разделе экономика строительства выполнены сводный и объектный сметный расчет. Определены стоимости фундамента, проектных и изыскательных работ, стоимость строительства всего здания. Безопасность и экологичность технического объекта. Содержит список возможных профессиональных рисков и способы их устранения.

В выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки и графической части. Пояснительная записка представляет собой печатный текст общим объемом в 124 страницы. Графическая часть представлена на листах А1 в количестве 8 шт.

## Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные.....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	7
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	7
1.4 Конструктивное решение здания .....	8
1.4.1 Фундаменты.....	9
1.4.2 Колонны .....	9
1.4.3 Перекрытия и покрытия .....	9
1.4.4 Стены и перегородки.....	10
1.4.5 Лестницы.....	11
1.4.6 Окна, двери .....	12
1.4.7 Переемы.....	15
1.4.8 Полы .....	16
1.4.9 Крыша, кровля и водоотвод.....	16
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	16
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций .....	17
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен .....	17
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания .....	20
1.7 Инженерные системы .....	22
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	23
2.1 Краткое описание .....	23
2.2 Сбор нагрузок на фундамент .....	24
2.3 Расчет отдельно стоящего столбчатого монолитного фундамента ...	26
2.4 Назначение габаритов ступени отдельно стоящего столбчатого монолитного фундамента.....	26
2.5 Определение несущей способности оснований и определение количества ступеней фундамента.....	27
2.6 Расчет фундаментной плиты на продавливание.....	28

2.7	Подбор диаметра и количества стержней арматуры.....	30
2.8	Конструирование отдельно стоящего столбчатого монолитного фундамента .....	32
3	Технология строительства.....	33
3.1	Область применения .....	33
3.2	Технология и организация выполнения работ .....	33
3.2.1	Технология устройства дощатого пола .....	33
3.2.2	Организация и технология строительного процесса.....	34
3.3	Требования к качеству и приемке работ .....	36
3.3.1	Состав операций и средства контроля устройства лаг .....	36
3.3.2	Состав операций и средства контроля устройство дощатых полов .....	39
3.4	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	42
3.4.1	Правила техники безопасности .....	42
3.4.2	Пожарная безопасности .....	43
3.4.3	Экологическая безопасность .....	44
3.5	Потребность в материалах и технических ресурсах .....	45
3.6	Технико-экономические показатели .....	46
4	Организация и планирование строительства .....	50
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	50
4.2	Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях .....	50
4.3	Расчет и подбор монтажного крана.....	51
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ .....	56
4.5	Определение требуемых затрат труда и машинного времени .....	56
4.6	Разработка календарного плана производства работ .....	57
4.6.1	Определение нормативной продолжительность строительства.....	57
4.6.2	Разработка календарного плана производства работ .....	57
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях.....	58

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий .....	58
4.7.2 Расчет площадей складов .....	59
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водоснабжения и водоотведения	
59	
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	61
4.8 Проектирование строительного генерального плана .....	63
4.9 Техничко-экономических показателей ППР .....	64
4.10 Мероприятия по охране труда и технике безопасности .....	65
5 Экономика строительства .....	66
5.1 Пояснительная записка.....	66
5.2 Техничко-экономические показатели .....	69
6 Безопасность и экологичность технического объекта .....	71
6.1 Техническая характеристика объекта .....	71
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	71
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	72
6.4 Идентификация классов и опасных факторов пожара .....	72
6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта .....	73
Заключение .....	76
Список используемой литературы и используемых источников.....	77
Приложение А Дополнительные сведения к архитектурно-	
планировочному разделу .....	81
Приложение Б Дополнительные сведения к разделу «Организация и	
планирование строительства».....	95

## Введение

Строительство спортивно-оздоровительных центров – это отдельное направление в работе строительной отрасли, которому в России оказывается особое внимание. Нехватка в нашей стране спортивно-оздоровительных центров ощущается очень остро, по сравнению с другими странами. В Японии обеспеченность спортивными сооружениями почти в три раза выше, чем в России. Население Финляндии обеспечено физкультурно-спортивными сооружениями на 11 - 32%, а в Италии на 34% больше, чем тот же показатель в России. Сегодня спорт имеет приоритетное направление по оздоровлению населения и занятости молодежи, подготовка спортсменов как к мероприятиям мирового и государственного масштаба, так и к соревнованиям краевого и районного уровня. Поэтому реконструкция имеющихся спортивных объектов и строительство новых спортивно-оздоровительных центров является одним из наиболее значимых направлений развития страны.

Основная цель Администрации района в области спорта - эффективное использование возможностей в оздоровлении нации, воспитании молодежи и работа над спортивными достижениями. Для этого создается мощная спортивно-оздоровительная база, которая профилирует все виды спорта. Проект спортивно-оздоровительного центра станет завершающей точкой в создании культурно-спортивного ядра района. Центр включает в себя спортивные залы для физкультурно-оздоровительных и учебно-тренировочных занятий, отвечающие всем самым современным требованиям для занятий спортом и проведения различных соревнований любого уровня.

Цель выпускной квалификационной работы это разработка спортивного объекта на тему «Спортивно-оздоровительный центр».

Задачи выпускной квалификационной работы это разработка разделов проекта, для обеспечения функциональности, эстетичности, надежности, эффективности и экономичности объекта строительства.

# 1 Архитектурно-планировочный раздел

## 1.1 Исходные данные

Район строительства р.п. Благовещенка, Алтайского края относится к строительно-климатической зоне 1-В [1]. Рельеф участка ровный.

«Класс ответственности здания КС-2, уровень – нормальный» [9].

№Степень огнестойкости – III№ [9].

«Класс конструктивной пожарной опасности - С1» [9].

«Класс функциональной пожарной опасности здания - Ф3.6» [9].

«Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0» [9].

«Расчетный срок службы здания 50 лет»[9].

Основанием фундаментов служат пески средней крупности. На площадке по составу, генезису, состоянию и свойствам грунтов выделено пять инженерно-геологических элемента:

- ИГЭ 1 – насыпной грунт;
- ИГЭ 2 – супесь пластичная;
- ИГЭ 3 – песок средней крупности плотный;
- ИГЭ 4 – песок пылеватый средней плотности;
- ИГЭ 5 – песок пылеватый плотный.

«Район строительства относится, по скоростному напору ветра, к V району и по весу снегового покрова к IV району. Преобладающее направление ветра зимой – юго-западный. Зона влажности 3 (сухая)» [12].

«Средняя температура наиболее холодных суток – 44 °С» [12].

«Средняя температура наиболее холодной пятидневки – 41 °С» [12].

«Среднее количество осадков за летний период 225 мм» [12].

Грунтовые воды залегают на глубине 2,60 м.

## **1.2 Планировочная организация земельного участка**

Горизонтальная планировка выполнена согласно действующих норм. Схема планировочной организации земельного участка выполнена в масштабе 1:500. На участке с размерами по длине 110,71 метров и по ширине 86,18 метров расположено проектируемое здание. Проектируемое здание общественное по длине 49,10 метров и по ширине 24 метров.

«Главный вход с вестибюльной группой расположен с северо-восточной стороны и ориентирован на центральную улицу поселка. Въезд на территорию спортивно-оздоровительного центра запроектирован с двух сторон существующей проезжей части. Проезды имеют асфальтобетонное покрытие. Рядом с проектируемым зданием запроектирована площадка для парковки автомобилей с асфальтобетонным покрытием» [15].

Здание имеет 4 входа. Перед зданием по периметру расположен газон. Тротуары и отмостка покрыты бетонной плиткой. Благоустройство участка и прилегающей территории, отведенной для строительства, предусмотрено посредством установки урн, скамеек и посевом газонной травы.

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

Здание двухэтажное без подвала, в плане имеет прямоугольную форму. Размеры по осям составляют 24×49,1м. Высота основного зала – 8,2 м, первого этажа – 3,6м, второго – 5,0 м. Функциональное назначение здания – спортивный центр для детей и юношества. На первом этаже предусмотрено размещение спортивного зала размерами 24×36м и площадью 881,0 м<sup>2</sup>, для одновременного пребывания 32 человек в смену. Для временного размещения паркующегося автотранспорта проектируется автопарковка на 8 машино-мест.

«Благоустройство территории перед зданием запроектировано с учетом комфортной доступности к входам. На парковке автомобилей



запроектировано 2 места для маломобильных групп населения (не менее 1,5% от посетителей)» [15].

Организован беспрепятственный проход к пандусу. Предусмотрены поручни на путях подхода к зданию с нескользящей поверхностью. Пандус запроектирован с ограждениями и поручнями с учетом технических требований к опорным стационарным устройствам. В темное время суток предусмотрено освещение входного узла. Входные двери и двери на путях эвакуации шириной не менее 900 мм, без порогов. Запроектирован санузел для всех категорий МГН на первом этаже. Предусмотрено установление предупреждающую дублированную информацию – звуковую, визуальную, тактильную.

Экспликация помещений представлена в Приложении А таблица А.1.

Технико-экономические показатели здания приведены в таблице 1.

Таблица 1 – «Технико-экономические показатели здания» [10]

«Наименование	Един. измер	Количество » [10]
1 Площадь застройки	м <sup>2</sup>	1325,69
2 Строительный объем здания	м <sup>3</sup>	12773,55
3 Общая площадь	м <sup>2</sup>	1456,64
4 Полезная площадь	м <sup>2</sup>	1420,44
5 Планировочный коэффициент К1	-	0,98
6 Планировочный коэффициент К2	-	8,77

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

Здание состоит из двух конструктивных частей: спортивный зал и административно-бытовая часть.

Спортивный зал имеет каркасную конструктивную систему из металлического каркаса с навесными сэндвич-панелями поэлементной сборки. Административно-бытовая часть имеет стеновую конструктивную систему с поперечными несущими стенами выполненными из силикатного кирпича с перекрытием из сборных железобетонных многопустотных плит.

Жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой несущих конструкций и жестких дисков перекрытия.

Спецификация железобетонных конструкций и деталей представлена в Приложении В.

#### **1.4.1 Фундаменты**

Фундаменты в спортивном зале запроектированы отдельно стоящими столбчатыми монолитными из бетона кл. В15 по ГОСТ 26633-91 с армированием из арматуры класса А400 по ГОСТ 5780-82\*.

Административно-бытовая часть имеет ленточные монолитные фундаменты из бетона кл. В15 по ГОСТ 26633-91 с армированием из арматуры класса А400 по ГОСТ 5780-82\*.

Гидроизоляцию поверхностей стен соприкасающихся с грунтом, выполнить обмазкой горячим битумом за 2 раза. Горизонтальную гидроизоляцию выполнить из 2х слоев рубероида РКП 350 по ГОСТ 10923-93\*.

Для защиты здания от поверхностных вод по периметру здания выполняется отмостка. Ширина отмостки 1,5 м., уклон 0,03. Выполнена из бетона, толщиной 50мм., по бетонному основанию толщиной 100мм.

#### **1.4.2 Колонны**

Колонны каркаса – сплошно-стенчатые сварные двутавры. Фахверк – из стальных профилей по ГОСТ 30245-2003.

#### **1.4.3 Перекрытия и покрытия**

Плиты перекрытия и покрытия в административно-бытовой части здания здании железобетонные многопустотные толщиной 220 мм по серии 1.141-1 с опиранием по двум сторонам. Предел огнестойкости плит не ниже

0,75 часа. При монтаже плиты укладываются на клей из цемента толщина не менее 10мм. Отметка низа плиты перекрытия 1 этажа +3.330. Плиты монтируются на цементный клей, 10 мм слоем. Швы между плитами монолитятся цементным раствором. Анкерные связи после замоноличивания в плиты перекрытий покрываются антикоррозионным слоем цементного раствора. Отверстия в плитах второго этажа, диаметром до 160мм для пропуска сантехнических коммуникаций пробить по месту, не нарушая несущих ребер плит перекрытия с последующей заделкой.

Характеристика плит перекрытий и покрытий приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристика плит перекрытий и покрытий

Позиция	Марка	Размеры, мм			Класс бетона	Расход материала		Масса кг
		<i>l</i>	<i>b</i>	<i>h</i>		бетон, м <sup>3</sup>	сталь, кг	
П1	ПК 31-12-12	3080	1195	220	B30	0,437	18,95	1330
П2	ПК 60-12-10	5980	1195	220	B30	0,885	22,1	2553
П3	ПК 28-12-10	2780	1190	220	B30	0,416	12,25	1179
П4	ПК 66-12-10	6580	1195	220	B30	0,975	31,4	2640
П5	ПБ 31-12-8	3080	1195	220	B20	0,457	38,95	1330
П6	5ПБ 126-12-12	12580	1197	500	B20	2,508	41,51	9432
П7	ПБ 93-12-8	9280	1197	300	B20	3,322	22,25	3950

«Над спортзалом запроектировано покрытие из стального профилированного настила Н57-750-0,8» по ГОСТ 24045-2010. «Балки перекрытия спортивного зала выполнены из сплошностенчатого сварного двутавра с переменной высотой стенки» [2].

#### 1.4.4 Стены и перегородки

Наружные стены спортивного зала выполнены из сэндвич-панели поэлементной сборки «Металл-Профиль» с утеплением «ISOVER KL37» толщиной 150 мм и жесткой плитой «ISOVER RKL-A» толщиной 50 мм,

ветрозащитная пленка «Tyvek» с облицовкой профнастилом толщиной 0,8 мм с полимерным покрытием и горизонтальным расположением. Внешние стены административного отдела здания выполнены из силикатного кирпича 510 мм, теплоизоляция ISOVER. Вентфасад Оптима – 100 мм, ветрозащита «Tyvek» - 1 слой, воздушный зазор – 60 мм, облицовка керамогранитом 600×600мм «Пиастрелла» по системе вентилируемого фасада.

Стены цоколя выполнены из монолитного железобетона, утеплен пенополистеролом ПЕНОПЛЕКС 35 толщиной 100 мм и штукатуркой цементно-песчаным раствором М150 по сетке.

Внутренние перегородки технических помещений выполнены из керамического кирпича на растворе. Толщина перегородок 120мм. Остальные перегородки гипсобетонные толщиной 80 мм.

#### **1.4.5 Лестницы**

Лестницы в данном здании выполнены из сборных железобетонных ступеней уложенных по металлическим косоурам и балкам. В качестве лестничной плиты используется пустотная плита.

Пустотные плиты опираются на кирпичные стены и заделываются бетоном В15 на глубину опирания плиты. Плиты укладываются на слой цементного раствора марки М200 ГОСТ 28013-98, толщина слоя 10мм. Ступени устанавливаются на цементный раствор марки М200 толщиной 10 мм регулируя толщину горизонтального шва высоту подступенков. Элементы лестничного ограждения разработаны металлическими из труб и листов. Крепление производится при помощи сварки. Стальные элементы защищаются от коррозии двумя слоями эмали по грунту.

Схема расположения элементов лестничной клетки приведена на рисунке 1.

Характеристика сборных элементов лестниц представлена в таблице 3

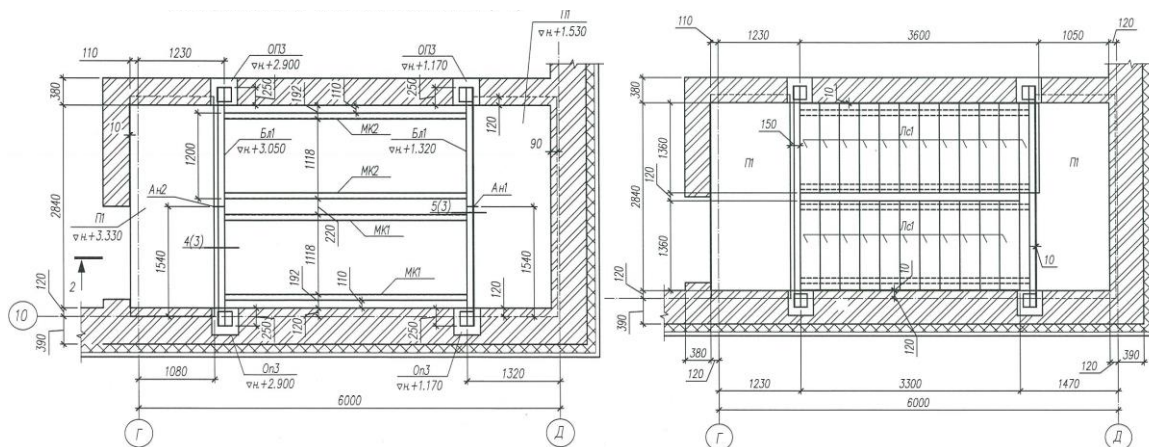


Рисунок 1 – Схема расположения элементов лестничной клетки

Таблица 3 – Характеристика сборных элементов лестниц

Поз.	Марка	Размеры, мм			Класс бетона	Расход материала		Масса, кг
		<i>l</i>	<i>b</i>	<i>h</i>		бетон, м <sup>3</sup>	сталь, кг	
ЛП1	ПБ 31-12-8	3080	1195	220	В25	0,457	18,33	1411
Лс1	Ступени ЛС14 ГОСТ 8717.1-84	-	-	-	-	-	-	145
Бл1	Балка Бл1	-	-	-	-	-	-	98,9
МК1	Металлический косоур МК1	-	-	-	-	-	-	88,6
МК2	Металлический косоур МК2	-	-	-	-	-	-	83,6

#### 1.4.6 Окна, двери

Оконные блоки из ПВХ профилей по ГОСТ 30674-99. При установке окон зазоры заполнить монтажной пеной и герметизировать швы от проникновения влаги.

«Окна, фрамуги из профилей ПВХ с двухкамерным стеклопакетом и характеристиками:

- приведенное сопротивление теплопередаче – 0,6 м<sup>2</sup>С/Вт
- класс звукоизоляции – не ниже Д
- класс воздухопроницаемости – не ниже В
- долговечность – 20-40 лет» по ГОСТ 30674-99.

Подоконные доски поливинилхлоридные индивидуальные. Для фрагм ФР-1 – подоконные доски не предусмотрены, вместо них фасонные элементы из ПВХ. Оконный отлив стальной оцинкованный с полимерным покрытием.

Типы оконных блоков представлены на рисунке 2.

Ведомость заполнения оконных проемов представлена в таблице 4.

Ведомость заполнения дверных проемов представлена в Приложении А таблица А.2.

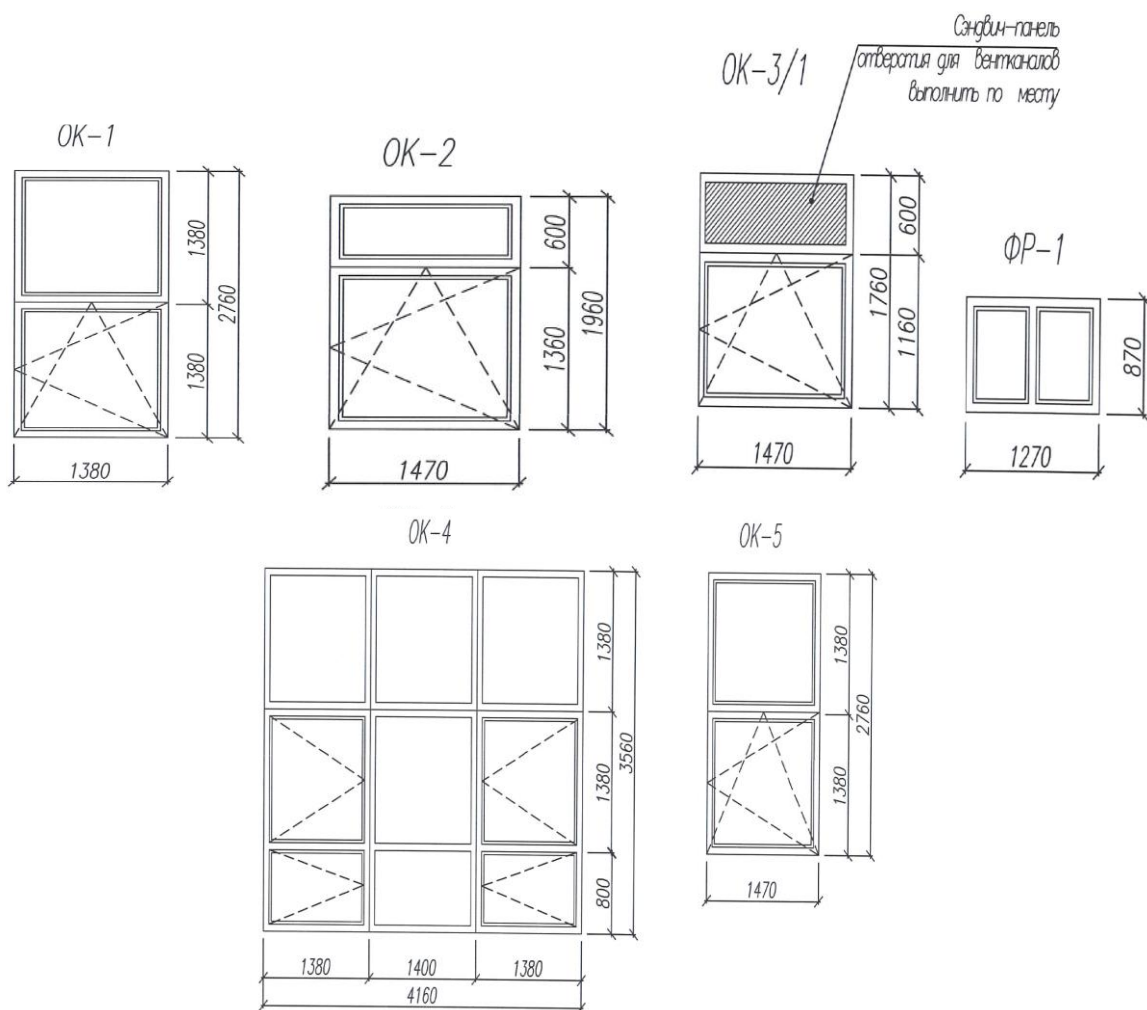


Рисунок 2 - Типы оконных блоков

Таблица 4 - Ведомость заполнения оконных проемов

Марка	Обозначение	Наименование	Количество по фасадам				
			1-10	А-Д	10-1	Д-А	всего
ОК1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2760-1380	-	2	-	-	2
ОК2	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1960-1470	1	4	5	-	10
ОК3/1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1760-1470	-	-	1	-	1
ОК4	ГОСТ 30674-99	ОП В2 3560-4160	4	-	4	-	8
ОК5	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2760-1470	1	5	-	-	6
ФР-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 870-1470	1	-	-	-	1

В дверях на путях эвакуации: тамбур, лестничную клетку в качестве светопрозрачного заполнения используется армированное стекло.

В металлической двери ДМН-1 в качестве теплоизоляции используется ТехноЛайт. Двери окрасить атмосферостойкой краской за 2 раза по грунтовке. Ведомость заполнения дверных проемов представлена в Приложении Б.

Типы дверей представлены на рисунке 3.

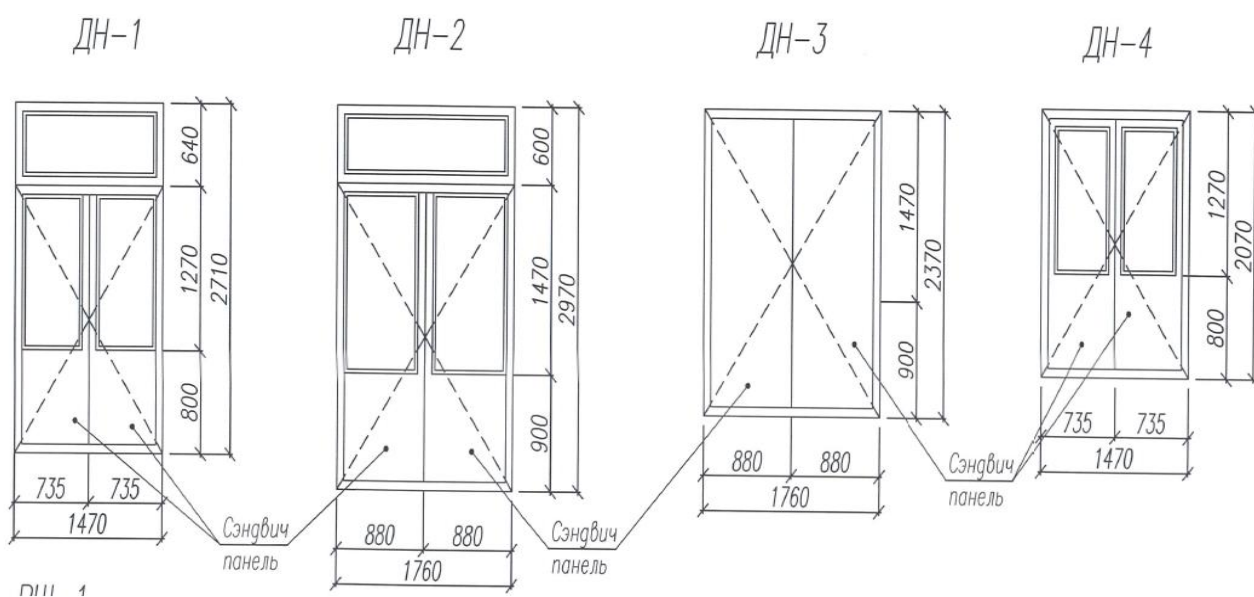


Рисунок 3 - Типы дверей

### 1.4.7 Перемычки

Перемычки в данном здании сборные железобетонные брускового и балочного типа по серии 1.038.1-1вып.4, вып.5.

Ведомость перемычек и схема расположения перемычек по этажам представлена в Приложении А таблица А.3 и рисунок А.1, А.2.

Характеристика перемычек представлена в таблице 5.

Спецификация элементов перемычек представлена в Приложении А таблица А.4.

Таблица 5 – Характеристика перемычек

Поз.	Марка	Размеры, мм			Класс бетона	Расход материала		Масса, кг
		<i>l</i>	<i>b</i>	<i>h</i>		бетон, м <sup>3</sup>	сталь, кг	
1	8 ПБ 13-1	1290	120	90	200	0,014	0,31	35
2	8 ПБ 17-2	1680	120	90	200	0,018	0,48	45
3	8 ПБ 19-3	1940	120	90	200	0,021	0,79	52
4	9 ПБ 22-3	2200	120	190	200	0,05	1,11	125
5	9 ПБ 25-3	2460	120	190	200	0,056	1,44	140
6	9 ПБ 13-37	1290	120	190	200	0,029	2,4	74
7	10 ПБ 25-37	2460	250	190	200	0,117	1,74	292
8	8 ПП 14-71	1420	380	190	200	0,103	2,1	256
9	8 ПП 21-71	2070	380	190	200	0,149	3,76	374
10	10 ПБ 27-37	2720	250	190	200	0,129	5,48	323
11	8 ПП 27-71	2720	380	190	200	0,196	10,71	491
12	БМ1 (лист 22)	-	-	-	-	-	-	226,4
13	БМ2 (лист 23)	-	-	-	-	-	-	103
14	ОП1 (лист 24)	-	-	-	-	-	-	84,2
15	ОП2 (лист 25)	-	-	-	-	-	-	57,8



#### **1.4.8 Полы**

Полы выполнены из керамогранитной плитки в коридорах, вестибюле, тамбурах, лестницах, в помещениях со влажным режимом. Полы выполнены из линолеума в раздевальных, кабинете администратора, помещении охраны, тренерской. Полы бетонные выполнены в технических помещениях. В спортивных залах полы деревянные.

#### **1.4.9 Крыша, кровля и водоотвод**

Кровля здания с организованным наружным водостоком. Для кровли здания над спортивным залом принята стропильная система неэксплуатируемой крыши по стальному профилированному настилу. Покрытие – битумно-полимерный рулонный материал «ТЕХНОЭЛАСТ ЭКП», утеплитель – плиты минераловатные, пароизоляция БИПОЛЬ, профлист. Над административной частью – 1 слой битумно-полимерного рулонного материала «ТЕХНОЭЛАСТ ЭКП», 1 слой битумно-полимерного рулонного материала «УНИФЛЕКС ЭКП», грунтовка ТЕХНОНИКОЛЬ 1, цементно-песчаная стяжка армированная сеткой, керамзит для уклона, экструзионный пенополистирол Технониколь – 160мм, пароизоляция БИПОЛЬ ЭПП, железобетонная плита. Спецификация конструкций представлена в Приложении А таблица А.5.

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

Внешние стены спортзала облицовываются МП-20×1100-а, наружные стены административно-бытовой части и цоколь облицовывается керамогранитом по системе вентилируемого фасада «Металл-профиль». Внутренние стены красятся водоэмульсионной покраской улучшенной (коридоры, холл, лестничные клетки, тамбуры, кабинеты, спорт. залы), отделываются керамической плиткой (помещения с влажным режимом), красятся водоэмульсионной покраской простой (техническая и подсобные помещения), внутренняя сторона сэндвич-панелей с полимерным покрытием.

Потолки подвесные из влагостойкого гипсокартона во влажных помещениях, в коридорах и холлах административно-бытовой части - Armstrong, в спортивном зале металлический профлист с полимерным покрытием, в спортивном зале на 2 этаже – водоэмульсионная покраска, на первом этаже водоэмульсионная покраска.

Ведомость внутренней отделки помещений представлена в Приложении А таблицы А.6.

## **1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций**

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

«Теплотехнический расчёт производится в соответствии с СП 50.13330.2012 и СП 131.13330.2020. Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0$ ,  $(\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$  ограждающих конструкций следует принимать не менее требуемых значений  $R_{\text{req}}$ ,  $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ » [17],[12].

«Параметры воздуха внутри здания из условия комфортности для холодного периода года:

- расчётная температура внутреннего воздуха -  $20^\circ\text{C}$ .
- расчётная влажность воздуха – 55%» [17].

«Градусо-сутки отопительного периода определяют по формуле (1):

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{int}} - t_{\text{ht}})z_{\text{ht}}, \quad (1)$$

где  $t_{\text{ht}}$ , - средняя температура наружного воздуха,  $^\circ\text{C}$ , отопительного периода, принимаемая по СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^\circ\text{C}$ ;

$z_{\text{ht}}$  – продолжительность в сутках отопительного периода, принимаемые по СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» для того же периода» [17].

«Для р.п. Благовещенка  $t_{ht} = -8,8^{\circ}\text{C}$ ;  $z_{ht} = 206$  суток.

$$\text{ГСОП} = (20+8,8) \cdot 206 = 5932,8 \text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

Определяем значения  $R_{req}$  – нормируемое сопротивление теплопередачи, для величин ГСОП отличающихся от табличных, следует определять по формуле:

$$R_{req} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт} \quad (2)$$

где ГСОП — градусо-сутки отопительного периода,  $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$ ;

$a, b$  — коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы для соответствующих групп зданий.

$a=0,0003$ ;  $b=1,2$ » [17].

$$R_{req} = 0,0003 \cdot 5932,8 + 1,2 = 2,98 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Приведённое сопротивление теплопередаче определять по формуле (3):

$$R_0^{норм} = R_{si} + R_i + R_{se}, \quad (3)$$

где  $R_{si}$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ , определяется по формуле (4);

$R_i$  - термическое сопротивление ограждающей конструкции, определяется по формуле (6);

$R_{se}$  - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ , определяется по формуле (5)» [17].

$$R_{si} = 1/\alpha_{int}, \quad (4)$$

«Где  $\alpha_{\text{int}}=8,7\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{°C})$  коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций,  $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{°C})$ .

$$R_{\text{se}}=1/\alpha_{\text{ent}}, \quad (5)$$

где  $\alpha_{\text{ent}}=23\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{°C})$  коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода,  $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{°C})$ ;

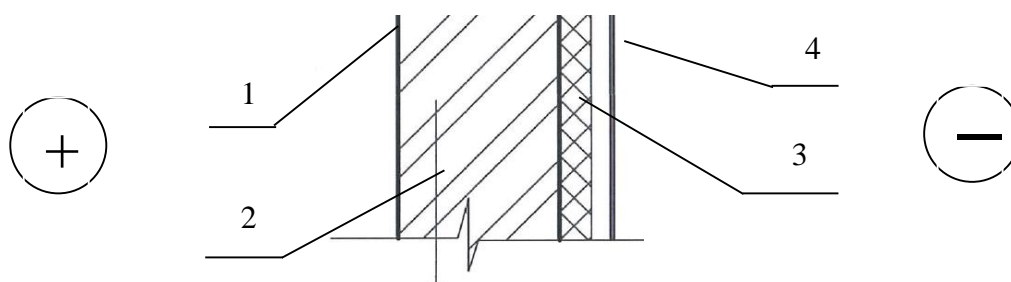
$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i}, \quad (6)$$

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

$\lambda_i$  - расчетная теплопроводность материала  $i$ -го слоя конструкции,  $\text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{°C})$ , принимаемый по Приложению Д СП 23-101-2004» [17].

«Обеспеченность условий эксплуатации ограждающих конструкций следует устанавливать в зависимости от влажностного режима помещений и зон влажности:

- зона влажности - 3 сухая;
- влажностный режим помещений - нормальный;
- условия эксплуатации ограждающих конструкций - А» [17].



1-Внутренняя известково-песчаная штукатурка; 2- Кирпичная кладка, 3- Утеплитель ISOVER; 4-Керамогранит

Рисунок 4 - Устройство наружной стены

Устройство наружной стены представлено на рисунке 4.

Характеристика материалов наружной стены представлено в таблице 6.

Таблица 6 - Характеристика материалов наружной стены

«Но мер слоя»	Наименование материала	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Коэф. теплопр, Вт/(м·°C)	Толщина слоя, м» [17]
1	Внутренняя известково-песчаная штукатурка	1600	0,47	0,02
2	Кирпичная кладка	1800	0,56	0,51
3	Утеплитель ISOVER	11	0,048	-

«Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_k$ , м<sup>2</sup>·°C/В ограждающих конструкций следует принимать не менее требуемых значений  $R_{req}$ , м<sup>2</sup>·°C/Вт» [17].

Расчет толщины утеплителя:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,47} + \frac{0,51}{0,56} + \frac{\delta_3}{0,061} + \frac{0,03}{0,7} + \frac{1}{23} \geq 2,98;$$

$$\frac{\delta_3}{0,048} \geq 2,98 - 0,115 - 0,043 - 0,91 - 0,043 - 0,044 = 1,825 \text{ м};$$

$$\delta_3 = 1,825 \cdot 0,048 = 0,09 \text{ м}.$$

Толщина теплоизоляции ISOVER – 100 мм.

### 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

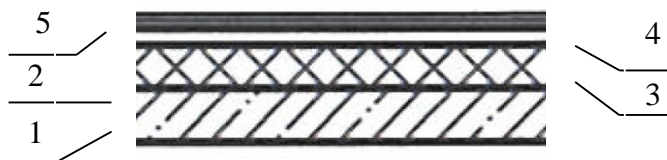
«Теплотехнический расчёт производится в соответствии с СП 50.13330.2012 и СП 131.13330.2020. Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0^{норм}$ , (м<sup>2</sup>·°C)/Вт ограждающих конструкций следует принимать не менее требуемых значений  $R_0^{mp}$ , м<sup>2</sup>·°C/Вт» [17], [12].

Определяем значения  $R_0^{mp}$  по формуле (2):

$$R_0^{mp} = a \cdot \Gamma_{СОП} + b$$

$$R_0^{mp} = 0,0004 \cdot 5932,8 + 1,6 = 3,97 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Устройство покрытия над административным корпусом представлено на рисунке 5.



1-Железобетонная плита покрытия; 2- пароизоляция, 3- Утеплитель Технониколь; 4- Керамзит; 5- ЦПС

Рисунок 5 - Устройство покрытия над административным корпусом

Характеристика материалов покрытия представлена в таблице 7.

Таблица 7 - Характеристика материалов покрытия

«Но мер слоя»	Наименование материала	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Коэф. теплопр, Вт/(м•°C)	Толщина слоя, м» [17]
1	Железобетонная плита покрытия	2500	1,69	0,22
2	Цементно-песчанная стяжка	1800	0,58	0,05
3	Пароизоляция	600	0,17	0,01
4	Утеплитель пенополистерол Технониколь	100	0,041	-
5	Керамзит	600	0,14	0,03

Расчет толщины утеплителя:

$$R_0^{норм} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{1,69} + \frac{0,05}{0,58} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{\delta_3}{0,05} + \frac{0,03}{0,14} + \frac{1}{23} \geq 3,97;$$

$$\frac{\delta_3}{0,05} \geq 3,97 - 0,13 - 0,086 - 0,059 - 0,021 - 0,044 = 3,63 \text{ м};$$

$$\delta_3 = 3,63 \cdot 0,041 = 0,15 \text{ м.}$$

Толщина утеплителя из пенополистерола Технониколь не менее 150 мм, принимаем 160 мм.

## **1.7 Инженерные системы**

«Отопление водяное от существующей сети.

Отопление предусмотрено от квартальной котельной №2 путем подключения в существующей тепловой камере, согласно техническим условиям.

Для создания нормальных санитарно-гигиенических параметров воздуха в помещениях запроектирована приточно-вытяжная естественная и с механическим побуждением.

Водоснабжение осуществляется согласно техническим условиям ООО «Водоснабжение», путем подключения к поселковой сети.

Сточные воды от здания направляются в наружную сеть канализации по в бетонированный выгреб объемом 40м<sup>3</sup>.

Напряжение питающей сети 380/220 В. Электроснабжение осуществляется сетевой компанией «Алтайкрайэнерго» [10].

### **Выводы по разделу**

В архитектурно-планировочном разделе выполнена схема планировочной организации земельного участка, приняты объемно-планировочные решения, конструктивные решения, подобраны сборные железобетонные и металлические конструкции, выполнены теплотехнические расчеты наружной стены и покрытия здания, решены вопросы внутренней и наружной отделки здания.

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Краткое описание

Проектируемый объект – спортивно-оздоровительный центр.

Район строительства р.п. Благовещенка, Алтайского края относится к строительно-климатической зоне 1-В. «Район строительства относится, по скоростному напору ветра, к V району и по весу снегового покрова к IV району» [13]. Здание двухэтажное без подвала, в плане имеет прямоугольную форму, состоит из двух конструктивных частей: спортивный зал и административно-бытовая часть. Размеры по осям составляют 24х49,1м. Высота основного зала – 8,2 м, первого этажа – 3,6м, второго – 5,0 м. Административно-бытовая часть имеет стеновую конструктивную систему. Несущие стены поперечные кирпичные. Перекрытие сборное. Наружные стены спортивного зала выполнены из сэндвич-панелей. «Фундаменты в спортивном зале запроектированы отдельно стоящими столбчатыми монолитными из бетона класса В15» [2] по ГОСТ 26633-91 с армированием из арматуры класса А400 по ГОСТ 5780-82\*. «Административно-бытовая часть имеет ленточные монолитные фундаменты из бетона класса В15 по ГОСТ 26633-91 с армированием из арматуры класса А400 по ГОСТ 5780-82\*» [2] . Рассчитываемая конструкция – отдельно стоящий столбчатый монолитный железобетонный фундамент.

Основанием фундаментов служат пески средней крупности.

«Расчетное сопротивление грунтов  $R_0 = 350\text{кПа}$ » [14].

Коэффициент пористости песка  $e = 0,7$ . Показатель текучести  $I_L = 0$ .

Усредненный объемный вес материала фундамента и грунта на его ступенях  $\gamma_m = 20\text{кН/м}^3$ . Глубина промерзания  $d_{fn} = 1,18\text{м}$  для Алтайского края.

«Для бетон В15» [2] «расчетное сопротивление на сжатие  $R_b = 8,5\text{МПа}$ , расчетное сопротивление на растяжение  $R_{bt} = 0,75\text{МПа}$ » [18]. «Для арматура А400 расчетное сопротивление на растяжение  $R_s = 355\text{МПа}$ » [18].



## 2.2 Сбор нагрузок на фундамент

Для расчета выбран фундамент на пересечении осей А и 3. Сбор нагрузок приведен в таблице 8. Определение грузовой площади приведено на рисунке 6.  $A_{гр} = 72 \text{ м}^2$ . «Глубина заложения фундаментов  $d=3,1\text{м}$ » [14]. Высота фундамента составляет  $h=2,7\text{м}$ .

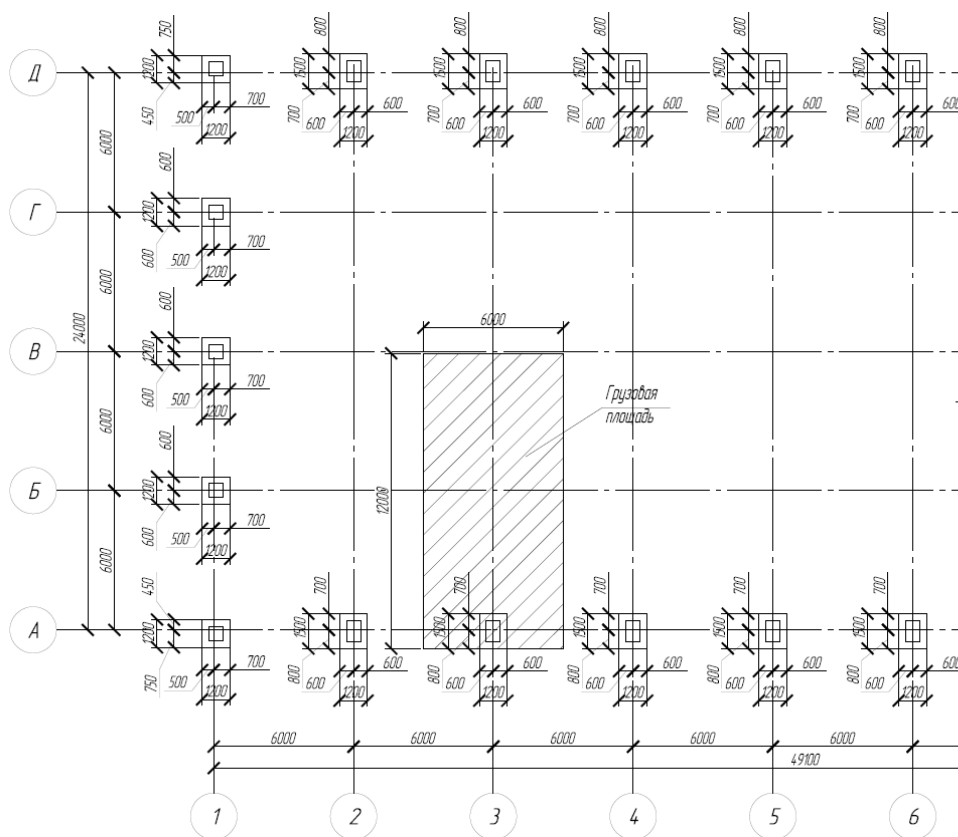


Рисунок 6 – Определение грузовой площади

Вес 1п.м. стены из сборных панелей толщиной 200 мм общей высотой 10,7 м с объемным весом  $1500\text{Н/м}^3$  равен:

- нормативный вес 3,21 кН;
- расчетный вес 3,85 кН.

Собственный вес колонны составляет 649 кг. Собственный вес балки составляет 1277 кг. Нагрузка покрытия и крыши собирается на 1 п.м. фундамента с площади грузовой нагруженности.

Таблица 8 – Собранные нагрузок на 1м<sup>2</sup> покрытия

«Вид нагрузки»	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup> »
Постоянная нагрузка:	-	-	-
1. 1 слой техноэласта марки ЭКП масса 5,25 кг/м <sup>2</sup>	0,053	1,2	0,064
2. 1 слой техноэласта марки ЭКП масса 5,0 кг/м <sup>2</sup>	0,050	1,2	0,06
3. Утеплитель плиты минераловатные h=200мм, $\rho=180$ кг/м <sup>3</sup>	0,36	1,2	0,43
4. Пароизоляция Биполь	0,06	1,2	0,072
5. Сталь профлист толщиной 57 мм	1,12	1,05	1,18
<b>Итого постоянная</b>	<b>1,643</b>		<b>1,81</b>
Временная снеговая IV снеговой район	-	-	-
- полное значение	2,0	1,4	2,8
<b>Итого полная</b>	<b>3,643</b>	-	<b>4,61</b>

Нормативная нагрузка на 1п.м. фундамента от покрытия и крыши

$$N_{1н} = 3,643 \times 72 = 262,3 \text{ кН}$$

Расчетная нагрузка на 1п.м. фундамента от покрытия и крыши

$$N_1 = 4,61 \times 72 = 332 \text{ кН}$$

Общая нормативная нагрузка на 1 п.м. фундамента равна

$$N_{общ} = 262,3 + 3,21 + 6,49 + 12,77 = 284,77 \text{ кН}$$

Общая расчетная нагрузка на 1 п.м. фундамента равна

$$N_{общ} = 332 + 3,85 + 6,82 + 13,41 = 356,08 \text{ кН}$$

### 2.3 Расчет отдельно стоящего столбчатого монолитного фундамента

Усилия возникающие в колонне:

- продольная сила  $N = 356,08\text{кН}$ ;
- изгибающий момент на стыке балки и колонны  $M_1 = 127,70\text{кНм}$ ;
- изгибающий момент в месте заделки в фундамент  $M_2 = 63,85\text{кНм}$ ;
- поперечная сила  $Q = - 5,912\text{кН}$ .

Нормативные нагрузки на фундамент:  $N_n = 309,65\text{кН}$ ;  $M_n = 55,52\text{кНм}$ ;  
 $Q_n = -5,141\text{кН}$ .

### 2.4 Назначение габаритов ступени отдельно стоящего столбчатого монолитного фундамента

Предварительные габариты ступени определяются по формуле (8):

$$A = \frac{N_n}{0,75R_0 - d \cdot \gamma_{mt}} \quad (8)$$

$$A = \frac{309,65}{0,75 \cdot 350 - 3,1 \cdot 20,51} = 1,56\text{м}^2$$

Отношение габаритов ступени фундамента составляет  $b/l=0,8$ . Размеры вычисляется по формулам (9 и 10):

$$l = \sqrt{\frac{A}{0,8}} = \sqrt{\frac{1,56}{0,8}} = 1,4\text{м}, \quad (9)$$

$$b = 0,8 \cdot l = 0,8 \cdot 1,4 = 1,12\text{м}. \quad (10)$$

Назначаем длину и ширину подошвы фундамента  $l \times b = 1,5 \times 1,2\text{м}$ , площадь подошвы составляет:  $A = 1,8\text{м}^2$ .

## 2.5 Определение несущей способности оснований и определение количества ступеней фундамента

Глубина фундамента более 2 м, значит расчетное сопротивление грунта  $R$  определяется по формуле (11):

$$R = R_0 \left[ 1 + k_1 (b - b_0) / b_0 \right] + k_2 \cdot \gamma_{mt} (d - d_0), \text{кПа} . \quad (11)$$

где  $k_1$  - коэффициент, принимаемый для песков  $k_1 = 0,125$ ;

$k_2$  - коэффициент, принимаемый для песков  $k_2 = 0,25$ ;

$b_0$  - ширина  $b_0 = 1\text{м}$ ;

$d_0$  - глубина заложения  $d_0 = 2\text{м}$ .

$$R = 350 \left[ 1 + 0,125(1,2 - 1) / 1 \right] + 0,25 \cdot 20,51(3,1 - 2) = 364,39 \text{кПа} .$$

Продольная сила по подошве ступени определяется по формуле (12):

$$N_{\text{inf}} = N_n + A \cdot d \cdot \gamma_{mt}, \text{кН} \quad (12)$$

$$N_{\text{inf}} = 309,65 + 1,8 \cdot 3,1 \cdot 20,51 = 424,1 \text{кН}$$

Изгибающий момент определяется по формуле (13).

$$M_{\text{inf}} = M_n - Q_n \cdot h, \text{кНм} \quad (13)$$

$$M_{\text{inf}} = 55,51 - 5,14 \cdot 2,7 = 41,63 \text{кНм}$$

Наибольшее и наименьшее напряжение под подошвой фундамента  $p_{\text{max}}$  и  $p_{\text{min}}$  определяется по формулам (14 и 15):

$$p_{\text{max}} = \left( \frac{N_{\text{inf}}}{A} \right) \left( 1 + \frac{6 \cdot e}{l} \right), \text{кПа} , \quad (14)$$

$$p_{\max} = \left( \frac{424,1}{1,8} \right) \left( 1 + \frac{6 \cdot 0,098}{1,5} \right) = 327,97 \text{ кПа}$$

$$p_{\min} = \left( \frac{N_{\text{inf}}}{A} \right) \left( 1 - \frac{6 \cdot e}{l} \right), \text{ кПа}, \quad (15)$$

$$p_{\min} = \left( \frac{424,1}{1,8} \right) \left( 1 - \frac{6 \cdot 0,098}{1,5} \right) = 143,25 \text{ кПа}$$

$$e = \frac{M_{\text{inf}}}{N_{\text{inf}}} \quad (16)$$

$$e = \frac{41,63}{424,1} = 0,098$$

По формуле (16) эксцентриситет равен 0,098, значит фундамент внецентренно нагружен. Принимаем длину и ширину фундамента  $l \times b = 1,5 \times 1,2$  м, площадь подошвы составляет:  $A = 1,8 \text{ м}^2$ . Проверяем условие:

$$p_{\max} \leq 1,2 \cdot R$$

$$327,97 \text{ кПа} < 1,2 \cdot R = 437,3 \text{ кПа}$$

Условие выполнено. Определяем среднее давление под подошвой фундамента по формуле (17):

$$\rho_m = (\rho_{\max} + \rho_{\min})/2 = (327,97 + 143,25)/2 = 235,61, \text{ кПа} \quad (17)$$

Принимаем фундамент с одной ступенью. Высота ступени  $h = 0,3$  м.

Сечение подколоники  $l_1 \times b_1 = 0,9 \times 0,6$  м.

## 2.6 Расчет фундаментной плиты на продавливание

«Фундамент внецентренно нагруженный, поэтому расчет на продавливание плитной части выполняется из условия прочности одной наиболее нагруженной грани пирамиды продавливания. Определяется

максимальное давление на грунт от расчетной нагрузки приложенной на уровне верхнего обреза по формуле (19). Принимаем коэффициент надежности по нагрузке  $\gamma_f > 1,0$  [14].

Проверка прочности наиболее нагруженной грани на продавливание определяется по формуле (18):

$$F < R_{bt} \cdot b_m \cdot h_{0,pl} \quad (18)$$

где  $F$  - продавливающая сила, кН;

$h_{0,pl}$  - рабочая высота подошвы фундамента 0,26м.

$$p_{max} = N/A + M/W = 356,1/1,8 + 6 \cdot 141,86/1,2 \cdot 1,5^2 = 339,69 \text{кПа}. \quad (19)$$

где  $p_{max}$  - максимальное давление грунта на площадь  $A_0$ , кПа.

Величина продавливающей силы:

$$F = A_0 \cdot p_{max} \quad (20)$$

$$F = 0,076 \cdot 339,69 = 25,82 \text{кН}$$

Средний размер проверяемой грани определяется по формуле (21):

$$b_m = b_{cf} + h_{0,pl} \quad (21)$$

$$b_m = 0,6 + 0,26 = 0,86$$

Площадь основания фундамента определяется по формуле (22):

$$A_0 = b \cdot (l - h_{cf} - 2 \cdot h_{0,pl}) - 0,25(b - b_{cf} - 2 \cdot h_{0,pl})^2, \quad (22)$$

$$A_0 = 1,2 \cdot 0,08 - 0,25 \cdot 0,08 = 0,076$$

Проверка прочности выполняется по формуле (18):

$$F = 25,82 < 0,75 \cdot 860 \cdot 260 = 167700\text{Н} = 167,7\text{кН}$$

Прочность обеспечена, корректировка размеров плиты и марки бетона не требуется.

## 2.7 Подбор диаметра и количества стержней арматуры

Армирование плитной части фундамента определяется по нормальному сечению расчетом на изгиб. Конструкция фундамента показана на рисунке 2.

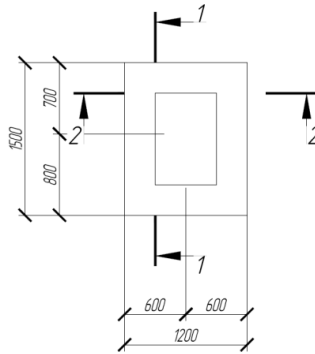


Рисунок 2 - Конструкция фундамента

Определяем рабочую высоту фундаментной плиты:

$$h_{0,1} = h_1 - a = 300 - 40 = 260\text{мм}$$

Изгибающий момент в первом сечении определяется по формуле (23):

$$M_1 = \frac{\left[ N \cdot C_1^2 \left( 1 + 6 \cdot \frac{e}{l} - \frac{4 \cdot e \cdot C_1}{l^2} \right) \right]}{2 \cdot l}, \quad (23)$$

где  $e = M / N = 63,84 / 356,1 = 0,18\text{м}$  – эксцентриситет, м;

« $C_1 = 0,3\text{м}$  - расстояние от фундамента, в первом сечении» [14].

$$M_1 = [356,1 \cdot 0,3^2 (1 + 6 \cdot 0,18 / 1,5 - 4 \cdot 0,18 \cdot 0,3 / 1,5^2)] / 2 = 17,35\text{кНм}.$$

Подбор арматуры продольной определяется по формуле (24):

$$A_{s1} = R_b \cdot b \cdot h_{0,1} \cdot \xi / R_s; \quad (24)$$

$$A_{s1} = 8,5 \cdot 1500 \cdot 260 \cdot 0,024 / 355 = 186,76 \text{ мм}^2.$$

Принимаем 7 стержней Ø12мм из стали класса А400 с площадью поперечного сечения  $A_s = 7,92 \text{ см}^2$ . Шаг стержней 200мм. В поперечном направлении плитная часть фундамента работает, как центрально нагруженная. Для расчета используется среднее давление под подошвой элемента. Среднее давление под подошвой:  $p_m = 356,1/1,8 = 197,83 \text{ кПа}$

Изгибающий момент во втором сечении определяется по формуле (25):

$$M_2 = 0,125 \cdot p_m \cdot l \cdot (b - b_1)^2, \quad (25)$$

$$M_2 = 0,125 \cdot 197,83 \cdot 1,5 \cdot (1,2 - 0,6)^2 = 13,35 \text{ кНм}.$$

Подбор арматуры поперечной определяется по формуле (24):

$$A_{s1} = R_b \cdot b \cdot h_{0,1} \cdot \xi / R_s = 8,5 \cdot 1200 \cdot 260 \cdot 0,02 / 355 = 149,41 \text{ мм}^2$$

$$\text{где } \xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0194} = 0,02;$$

$$\text{где } \alpha_m = M_2 / R_b \cdot b \cdot h_{0,1}^2 = 13,35 \cdot 10^6 / 8,5 \cdot 1200 \cdot 260^2 = 0,0194.$$

Принимаем 6 стержней Ø12мм класса А400 с  $A_s = 7,92 \text{ см}^2$ . Шаг стержней 200мм.



## 2.8 Конструирование отдельно стоящего столбчатого монолитного фундамента

Подобшву армируется сварной сеткой из стержневой арматуры класса А400. Шагом стержней 200 мм.

База колонны размерами 900х600мм.

«Подколонник армируется сварными плоскими каркасами. Для каркаса приняты стержни Ø12мм арматуры класса А400. Шаг вертикальных стержней каркаса 200 мм. Шаг горизонтальных стержней каркаса 300 мм. Плоские каркасы объединены в пространственный стержни Ø12мм арматуры класса А400 и хомутами Ø6мм арматуры класса А240» [1].

Каркасы перед установкой в подколонник согнуть и установить на сетку подошвы. Линия сгиба отстоит на 300мм от края стержня. Для установки колонны предусмотрен блок болтов. «Блок болтов состоит из четырех болтов М30 длиной 1320мм, 12 гаек М30, четырех шайб М30, восемь уголков 50×5, четыре листа 25×100×100. Длина нарезной части 200мм. Сварка фундаментных болтов и уголков выполняется по ГОСТ 14098-91 электродами Э46А» [19].

«Фундамент устраивается по бетонной подготовки из бетона класса В7,5 толщиной 100мм» [2].

### Выводы по разделу

В разделе рассчитан и за конструирован столбчатый фундамент под колонну, выполненный из монолитного железобетона. Материал фундамента бетон класса В15 и арматура класса А400. В расчете выполнен сбор нагрузок, определены усилия, выбраны габариты ступени и определено количество ступеней фундамента, расчетом обеспечена прочность фундаментной плиты на продавливание, подобраны стержни для армирования ступени фундамента, описано конструирование подколонника и блока болтов.

### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения**

«Технологическая карта разработана на устройство деревянного пола, в спортивном зале, из досок ДП-35 в гребень и шпунт по черновому полу из досок ДП-27. Основанием является грунт с втрамбованным щебнем. Работы включают устройство утепления из пенополистирола по периметру зала. Работы ведутся в две смены в осенний период» [21].

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

##### **3.2.1 Технология устройства дощатого пола**

«Технологическая карта разработана на устройство пола спортивного зала из досок ДП-35 по ГОСТ 8242-88 в гребень и шпунт, толщиной 35 мм. Основанием пола служит грунт с втрамбованным щебнем крупностью 40-60 мм.

Для изготовления половых досок используется древесина хвойных и лиственных пород, кроме липы, тополя, осины и ольхи» [21].

«Доски для покрытия полов марки ДП-35 применяют для производственных зданий, физкультурных залов и др. помещений с повышенной нагрузкой на полы» [21].

«Детали должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

В древесине деталей не допускаются пороки, превышающие нормы .

Допускаемые частично сросшиеся сучки диаметром до 15 мм, сучки несросшиеся, гнилые и табачные диаметром до 10 мм должны быть зашпатлеваны; сучки, размеры которых превышают указанные, должны быть заделаны пробками. Пороки на нелицевых поверхностях (включая

кромочные сучки) допускается не заделывать. Допускаемые червоточины, трещины, выщербины, вырывы, вмятины и запилы на лицевой поверхности должны быть зашпатлеваны. Влажность древесины деталей должна быть  $12\pm 3\%$  в эксплуатируемых внутри помещений» [21].

### **3.2.2 Организация и технология строительного процесса**

«Доски для покрытия полов со стороны нижней части должны быть антисептированы. Антисептированные поверхности не должны иметь пропусков защитного покрытия» [21].

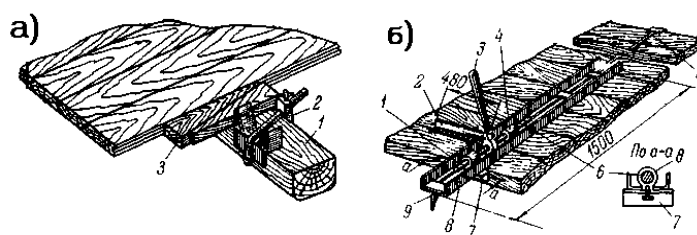
«До начала работ по настилке дощатых полов должны быть выполнены все работы по разборке, монтажу, ремонту конструкций здания, смонтированы инженерные системы, выполнена штукатурка» [21].

«Настилку пола начинают с укладки лаг, включающей следующие операции: разметку размещения лаг; укладку лаг на место по готовому основанию с укладкой звукопоглощающих плотных подкладок и прокладкой толя, выверку горизонтальности лаг и закрепление первой доски пола» [21].

«Уложенные и выверенные лаги раскрепляют, укладывая поперек них доску с прибивкой к каждой лаге на расстоянии 10-20 мм от стен. Последующую настилку пола производят от этой первой доски» [21].

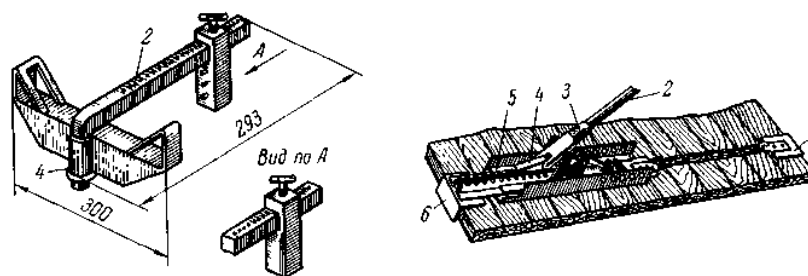
«Доски для настилки пола должны быть разложены на лагах гребнями в одну сторону. При настилке пола паркетным способом первую доску укладывают пазом к стене. Так же укладывают и остальные доски. При настилке с применением сжимов первую доску и остальные укладывают к стене. Доски в комнатах должны быть расположены по направлению света, падающего из окон» [21]. Сжимы применяемые при устройстве пола представлены на рисунках 8 и 9.

«В состав работы по настилке пола входят: проверка качества укладки лаг и подстилающего (звукоизоляционного) слоя; прибивка досок гвоздями; устройство фриза; обделка сопряжения с нишами и переходов в дверных проемах; острожка провесов паркетно-строгальной машиной или электрорубанком» [21].



«а) - сжим клиновой с подъемной скобой, укрепленной на лаге: 1 - лага; 2 - сжим; 3 - клин; 4 - шпора; б) - рычажно-винтовой сжим: 1 - корпус; 2 - упор; 3 - рычаг рукоятки; 4 - гайка; 5 - съемная тяга; 6 - винт; 7 - захватывающий уголок; 8 - подвижная муфта; 9 – шип» [21].

«Рисунок 8 - Сжимы при устройстве дощатых полов» [21]



«1 - задний захват; 2 - рычаг-рукоять; 3 - заделка; 4 - крючок-зацеп; 5 - направляющая; 6 - передний захват» [21].

«Рисунок 9 - Рычажно-зубчатый сжим» [21]

«При настилке полов с применением сжимов работа ведется следующим образом. К ранее уложенной и прибитой к лагам первой доске укладывают 8-10 досок так, чтобы все гребни вошли в пазы. Затем устанавливают сжимы (на доску длиной до 4 м - не менее двух). После этого на лагу вплотную к сжиму укладывают прокладку, в промежуток между прокладкой и доской подводят рабочий клин и ударами молотка по его торцу сплачивают партию досок. Прибивка досок к лагам осуществляется только после проверки правильности сплачивания пола, после чего прибиваются сразу все доски» [21].

«Неровности поверхности досок и провесы между ними устраняются острожной, которая производится механизированным способом при помощи паркетно-строгальной машины или электрорубанка. При малых объемах работ допускается ручная острожка двойным рубанком» [21].

«После острожки полов устанавливаются плинтусы или галтели» [21].

«Работу по настилке дощатого пола, а также вспомогательные работы выполняют два звена по два плотника 4 и 2 разрядов в каждом и подсобный рабочий 1 разряда:

плотник 4 разряда размечает места укладки лаг, участвует в укладке столбиков под лаги, отбирает материал, устанавливает плинтус, делает настилку пола и устанавливает вентиляционные решетки;

плотник 2 разряда заготавливает материал, перепиливает по разметке, производит сплачивание пола и острожку провесов пола» [21].

«График выполнения работ, калькуляция трудовых затрат и потребные материально-технические ресурсы составлены на устройство пола из шпунтованных досок общей площадью 888,1 м<sup>2</sup>» [21].

### **3.3 Требования к качеству и приемке работ**

#### **3.3.1 Состав операций и средства контроля устройства лаг**

«Лаги должны стыковаться между собой вплотную торцами в любом месте помещения со смещением стыков в смежных лагах не менее чем на 0,5 м [21]. Между лагами и стенами (перегородками) необходимо оставлять зазор шириной 20-30 мм.

Не допускаются:

- подбивка деревянных клиньев или подкладок под лаги для их выравнивания;
- опирание лаг на деревянные подкладки [21]».

Допустимые отклонения при устройстве лаг показаны на рисунка 10.

Контроль качества устройства лаг представлен в таблице 9.

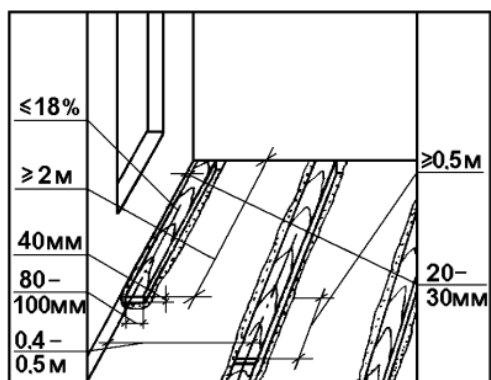


Рисунок 10 – Допустимые отклонения [4]

«Таблица 9 - Состав операций и средства контроля устройства лаг» [21]

«Этапы работ»	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация» [21]
«Подготовительные работы»	Проверить:	-	-
	- наличие документа о качестве материала;	Визуальный	-
	- выполнение очистки основания от мусора, грязи;	То же	Паспорта (сертификаты), общий журнал работ
	- отметку опорной плоскости;	Измерительный	работ
	- качество антисептирования лаг.	Визуальный	-
Укладка лаг	Контролировать:	-	-
	- расстояние между лагами;	Измерительный	-
	- величину зазора между лагами и стенами;	То же	Общий журнал работ
	- уровень верха лаг;	-	-
	- правильность стыковки лаг между собой;	Визуальный	-
	- плотность прилегания лаг к поверхности плит.	То же	-
Приемка выполненных работ» [21]	«Проверить:	-	-
	- ровность поверхности лаг;	Визуальный, измерительный	Акт освидетельствования скрытых работ,
	- наличие временного раскрепления лаг (отдельными досками).	Визуальный	общий журнал работ» [21]
«Контрольно-измерительный инструмент: рулетка металлическая, линейка металлическая, уровень строительный, двухметровая рейка, нивелир» [21].			
«Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб) - в процессе работ. Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика» [21].			

«Для лаг применяют не строганные доски второго и третьего сорта из здоровой древесины хвойных и мягких лиственных пород, за исключением липы и тополя. Доски могут иметь тупой обзол без коры. Не допускаются доски с гнилью» [21].

«На строительной площадке надлежит проверить :

- внешний вид лаг и прокладок;
- наличие антисептика на лагах и прокладках;
- наличие паспорта на каждую партию деталей, в котором должно быть указано: наименование предприятия-изготовителя; наименование деталей; размеры; количество в куб. м и шт.; порода древесины; обозначение соответствующего стандарта (ГОСТ).

Хранить:

- в сухих закрытых помещениях уложенными в штабеля по типам и размерам. Под штабелями и между рядами деталей или пачек в 2-3 местах по их длине должны быть уложены деревянные прокладки одинаковой толщины» [21].

«Устройство полов допускается при температуре воздуха в помещении, измеряемой в холодное время года около дверных и оконных проемов на высоте 0,5 м от уровня пола - не ниже 0 °С. Перед устройством полов, в конструкции которых заложены изделия и материалы на основе древесины, в помещении должны быть выполнены штукатурные и др. работы, связанные с возможностью увлажнения полов. При устройстве этих полов и в последующий период до сдачи объекта в эксплуатацию относительная влажность воздуха в помещении не должна превышать 60%. Лаги под покрытия следует укладывать поперек направления света из окон, а в помещениях с определенным направлением движения людей (например, в коридорах) - перпендикулярно движению. Поверхность лаг должна быть выровнена слоем песка с подбивкой его под звукоизоляционные прокладки или лаги по всей их ширине или длине. Лаги должны касаться звукоизоляционного слоя плит перекрытия или песчаного выравнивающего

слоя всей нижней поверхностью, без зазоров. В дверных проемах смежных помещений следует устанавливать уширенную лагу, выступающую за перегородку не менее чем на 50 мм с каждой стороны» [21].

### 3.3.2 Состав операций и средства контроля устройство дощатых полов

«Таблица 10 - Состав операций и средства контроля устройство дощатых полов» [21]

«Этапы работ»	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация» [21]
«Подготовительные работы»	Проверить:	-	Акт освидетельствования
	- выполнение очистки основания от мусора, грязи;	Визуальный	скрытых работ, паспорта, общий журнал работ,
	- наличие и качество звуко-, тепло- и гидроизоляционных прокладок;	То же	(сертификаты)
	- качество укладки лаг (расстояние, стыкование лаг, отметка);	Измерительный	-
	- величину отметки чистого пола;	То же	-
	- наличие документа о качестве досок, внешний вид, влажность.	Визуальный, измерительный	-
Устройство покрытия из досок	Контролировать:		Общий журнал работ
	- правильность гвоздевого крепления досок к лагам;	Визуальный	-
	- правильность стыковки досок покрытия между собой;	То же	-
	- провесы, неровности, зазоры и зыбкость дощатого покрытия;	-	-
	- правильность установки плинтусов.	-	-
«Приемка готового пола» [21]	«Проверить:	-	Акт приемки
	- внешний вид пола;	Визуальный	-
	- ровность поверхности пола;	Визуальный, измерительный	-
	- отсутствие зазоров и уступов между досками покрытия;	То же	-
	- величину заданного уклона (по проекту);	Измерительный, не менее 5	-
	- правильность примыкания пола к другим конструкциям.	Визуальный» [21].	-
«Контрольно-измерительный инструмент: рулетка металлическая, линейка металлическая, уровень строительный, двухметровая рейка» [21].			
«Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб). Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика» [21].			



«Стыки торцов досок дощатых покрытий следует располагать на лагах» [21].

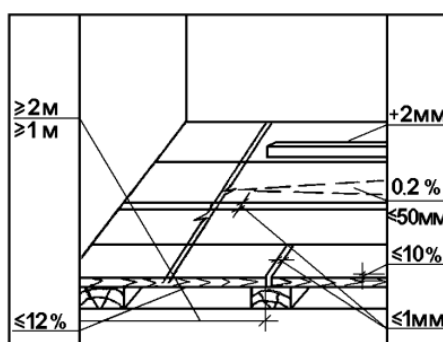
«Все доски покрытия должны крепиться к каждой лаге гвоздями длиной в 2-2,5 раза больше толщины покрытия.

Все доски (кроме лицевой стороны) должны быть антисептированы.

Влажность материалов досок не должна превышать 12 %.

Допустимые отклонения при устройстве пола показаны на рисунка 11.

Контроль качества устройства пола представлен в таблице 10» [21].



«Рисунок 11 – Допустимые отклонения» [4]

«Не допускаются [4]:

- уступы между смежными изделиями дощатых покрытий;
- зазоры и щели между плинтусами и покрытием пола или стенами (перегородками)» [4].

«Детали должны поставляться длиной 2,1 и более с градацией 0,1 м. По соглашению сторон могут поставляться детали меньшей длины, а также детали, прирезанные по длине» [4].

«Предельные отклонения от установленных размеров деталей не должны превышать, в мм:

- по длине не прирезанных деталей 5;
- по длине прирезанных деталей 3;
- по толщине 1;
- по ширине 2;

- по глубине и высоте шпунта 0,5;
- по толщине и ширине гребня 0,5» [4].

«Отщепы, задиры и выщербины на поверхностях деталей:

- лицевых - не допускаются;
- не лицевых - не допускаются для плинтусов и досок глубиной более 5 мм и длиной более 1/10 длины детали» [4].

«Детали должны поставляться партиями. В партии должны быть детали одного типа, изготовленные из древесины одной породы.

В паспорте на каждую партию досок должно быть указано:

- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование деталей;
- размеры;
- количество в куб.м;
- порода древесины;
- обозначение соответствующего стандарта (ГОСТ)» [4].

«Хранить: в сухих закрытых помещениях уложенными в штабеля по типам и размерам. Под штабелями в 2-3 местах по их длине должны быть уложены деревянные прокладки одинаковой толщины» [4].

«Устройство полов допускается при температуре воздуха в помещении, измеряемой в холодное время года около дверных и оконных проемов на высоте 0,5 м от уровня пола - не ниже 0 °С» [4].

Перед устройством полов, в конструкции которых заложены изделия и материалы на основе древесины, в помещении должны быть выполнены штукатурные и др. работы, связанные с возможностью увлажнения полов. При устройстве этих полов и в последующий период до сдачи объекта в эксплуатацию относительная влажность воздуха в помещении не должна превышать 60%.

Доски дощатого покрытия, соединяемые между собой боковыми кромками в шпунт, необходимо плотно сплачивать. Уменьшение ширины досок покрытия при сплачивании должно быть не менее 0,5%.

«Гвозди для крепления досок к лагам следует забивать наклонно в пласт досок дощатого покрытия с втапливанием шляпок» [21].

Стыки торцов досок покрытия должны перекрываться доской (фризом) шириной 50-60 мм, толщиной 15 мм, врезанной заподлицо с поверхностью покрытия. Фриз прибивают к лаге гвоздями в два ряда с шагом (вдоль лаги) 200-250 мм. Стыкование торцов без перекрытия фризом допускается только в двух-трех пристенных досках покрытия; стыки не должны находиться напротив дверных проемов и должны располагаться на одной лаге.

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

#### **3.4.1 Правила техники безопасности**

«Не ходить по незакрепленным лагам» [11].

«При ручной переноске длинномерных досок класть их на одноименные плечи. К работе с электрифицированным инструментом допускаются лица, прошедшие производственное обучение» [11].

«Ручной электрифицированный инструмент должен выдаваться для работы только исправным, лицам, имеющим соответствующее удостоверение на право пользования им и прошедшим инструктаж.

Установку рабочего инструмента, регулировку, а также ремонт можно производить только при его полной остановке и отключении. При перерывах в работе, при переноске электрифицированного инструмента на другое место, инструмент необходимо отключить. Запрещается оставлять без надзора электрифицированный инструмент, подключенный к э/сети.

Запрещается во время работы натягивать, перегибать подводящие кабели электроинструмента. Не допускается пересечение их с тросами, электрокабелями, эл. сварочными проводами, находящимися под напряжением» [11].

«При перерывах в работе, обрыве эл. проводов и всякого рода неисправностях - немедленно электроинструмент отключить от э/сети» [21].

«Во время дождя и снегопада работа с электроинструментом на открытых площадках допускается лишь, в как исключение, при наличии на рабочем месте навесов и с обязательным применением диэлектрических перчаток.

Не допускается производить обработку электроинструментом обледеневших и мокрых деревянных деталей.

В помещениях без повышенной опасности допускается напряжение 127-220 В, но с обязательным применением диэлектрических перчаток, галош и ковриков.

Корпуса электроинструментов, работающих при напряжении свыше 36 в, должны быть заземлены (независимо от частоты тока).

Выдача электрического инструмента из кладовой непосредственно для работы производится с обязательной записью в соответствующий журнал с росписью получившего инструмент.

Передавать эл. инструмент из рук в руки на рабочем месте запрещается.

Работать с электроинструментом должен только тот, кто получил его из инструментальной кладовой» [21].

### **3.4.2 Пожарная безопасности**

«Каждый работник ознакомлен с требованиями противопожарной безопасности. Если направление работ изменено, то работники проходят дополнительный инструктаж. Каждый работник ознакомлен с порядком действий при возникновении пожарной ситуации» [20].

«На строительной площадке на видном месте размещен план работ при пожаре. На плане показывают все здания, сооружения, подъездные пути, источники воды и средства противодействия пожарам» [20].

«Проезды должны иметь твердое покрытие. По ним должно быть просто добраться до здания. Необходимо правильно и в полной мере освещать подъезды и не загромождать их ненужными вещами. Здания

располагают на расстоянии друг от друга, что помогает защитить от перекидывания огня при пожаре. На строительной площадке запрещается:

- разбрасывать окурки;
- разводить костры;
- огневых работы существуют только в специальных местах» [20].

«Рабочие места после окончания всех операций освобождают от ненужных предметов, инструментов, опилок и отходов. В помещениях предусмотрена установка специальных средств для противодействия огню. К ним относят ведрами и емкости, наполненные водой, лопаты. Песок в специальных ящиках также оставляют в помещениях. Существуют нормы, определяющие объем средств пожаротушения. Это зависит от того, к какой категории по пожарной опасности относится то или иное здание и на какой площади оно размещается» [21].

### **3.4.3 Экологическая безопасность**

«Экологическая безопасность достигается с помощью соблюдения нормативных требований, изложенных в действующих руководящих документах. К ним относят федеральные законы прежде всего, в которых описаны правила поведения, не нарушающие состояние окружающей среды, воздуха и особо охраняемых природных территорий. К соблюдению экологической безопасности выдвинуты требования:

- необходимо пользоваться только исправными машинами, механизмами и оборудованием, инструментами, проверяя их состояние перед вводом в эксплуатацию с тем, чтобы они не загрязняли окружающую среду вредными выбросами и не создавали излишний шум;
- отработанную воду запрещено направлять в канализацию;
- после проведения работ по земле предусмотрено осуществление восстановления нарушенного грунтового слоя путем рекультивации;
- дорожная сеть должна эксплуатироваться рационально;

После того, как все регламентные работы будут закончены проводят уборку территории от строительного мусора и загрязнения» [21].

### 3.5 Потребность в материалах и технических ресурсах

Материально технические ресурсы представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Материально-технические ресурсы

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	ГОСТ, Марка	Едн. Изм.	Кол-во» [21]
1	2	3	4
<b>Материалы, изделия, конструкции, полуфабрикаты</b>			
«Лаги	Деревянные антисептированные	т <sup>3</sup>	34,44
Утеплитель	Пеноплекс 35	м <sup>2</sup>	137,4
Гвозди	Строительные	т	0,00328
Доски для покрытия полов со шпунтом и гребнем из древесины антисептированные тип ДП-27, толщиной 27 мм, шириной без гребня от 100 до 140 мм	Доска ДП 27 в гребень и шпунт	м <sup>3</sup>	25,58
Доски для покрытия полов со шпунтом и гребнем из древесины антисептированные тип ДП-35, толщиной 35 мм, шириной без гребня от 100 до 140 мм	Доска ДП 35 в гребень и шпунт	м <sup>3</sup>	0,3295
Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм,	Класс В15 (М200)	м <sup>3</sup>	27,18
Песок	Природный для строительных работ средний	м <sup>3</sup>	27,18
Вода	-	м <sup>3</sup>	31,08
<b>Машины, механизмы, инструменты, приспособления, инвентарь</b>			
Автопогрузчики 5 т	-	маш.-час	10,66
Подъемники мачтовые строительные 0,5 т	-	маш.-час	12,59
Компрессоры передвижные с двигателем внутреннего сгорания давлением до 686 кПа (7 ат) 5 м3/мин	-	маш.-час	7,19
Вибраторы поверхностные	ГОСТ 18652-2014	маш.-час	35,17
Пилы дисковые электрические	ГОСТ 4047-82	маш.-час	7,36
Машины для строжки деревянных полов» [21]	СО-97А	маш.-час	24,22

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4
«Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 т	-	маш.-час	7,56
Сжимы для сплачивания досок	-	шт	2
Молоток плотничный	ГОСТ 11042-90	шт	2
Добойник	ГОСТ 11617-65	шт	2
Ножовка	ГОСТ 26215-84	шт	2
Рубанок	ГОСТ 15987-91	шт	2
Топор	ГОСТ 18578-89	шт	1
Угольник для столярных и плотничных работ	ГОСТ 3749-77	шт	1
Уровень алюминиевый	ГОСТ 58514-2019	шт	1
Клещи	ГОСТ 11384-75	шт	1
Рулетка металлическая	ГОСТ 7502-98	шт	1
Шнур разбивочный» [21]	ГОСТ 6467-79	м	10

### 3.6 Технико-экономические показатели

Калькуляция трудозатрат представлена в таблице 12

Таблица - 12 Калькуляция трудозатрат

Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол.	Затраты труда			Состав звена
				на ед-цу	на объем		
					чел.-ч.	чел.-ч.	
ФЕР 12-01-031-01	Устройство профилированной мембраны Planter-Standart	10 м <sup>2</sup>	88,81	2,14	19,00	2,38	Изолировщик 3р-1, 2р-1
ФЕР11-01-015-01	Устройство бетонной подготовки из бетона класса В 15 толщиной 200 мм	100 м <sup>2</sup>	8,881	40,43	359,0	44,88	Бетонщик 3р-2
ФЕР 11-01-033-01	Устройство дощатого пола	100 м <sup>2</sup>	8,881	60,72	539,2	67,4	Плотик 4р-1, 2р-1

График производственного процесса выполнения работ представлен на листе 6 графической части.

«Продолжительность выполнения работ определяется по формуле (26):

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дн} \quad (26)$$

где  $T_p$  – трудозатраты;

$n$  – состав звена;

$k$  – число смен (1 или 2)» [21].

«Основные технико-экономические показатели:

- суммарные затраты труда рабочих – 111,66 чел-дн;

- продолжительность работ - 11 дней;

- максимальное количество рабочих - 16 человек.

Среднее количество рабочих на объекте определяется по формуле (27):

$$R_{cp} = \frac{T_p}{П \cdot k}, \text{ чел} \quad (27)$$

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

$П$  – число рабочих дней из графика;

$k$  – число смен (1 или 2) » [21].

$$R_{cp} = \frac{111,66}{11 \cdot 2} = 5, \text{ чел}$$

Среднее количество рабочих на объекте – 5 человек.

«Коэффициент неравномерности движения рабочих определяется по формуле (28):



$$K_n = \frac{R_{\max}}{R_{\text{cp}}} \quad (28)$$

где  $R_{\max}$  – максимальное число рабочих на объекте;

$R_{\text{cp}}$  – среднее число рабочих на объекте» [21].

$$K_n = \frac{16}{5} = 3,2$$

Коэффициент неравномерности движения рабочих – 3,2

Затраты труда на единицу объема определяется по формуле (29):

$$z_{\text{mp}} = \frac{1}{V} \quad (29)$$

$$z_{\text{mp}} = \frac{111,66}{8,81} = 12,67$$

Выводы по разделу

«Разработана технологическая карта на устройство деревянного пола» [21], в спортивном зале. Продолжительность выполнения работ по технологической карте составила 11 дней. Работы выполняются в две смены.

## 4 Организация и планирование строительства

### 4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Строительно-монтажные работы составлены в виде ведомости подсчета объемов работ и представлены в таблице Б.1 приложения Б» [5].

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

«Ведомость потребности в строительных конструкциях представлена в таблице 13. Схема для определения требуемых технических параметров крана представлена на рисунках 12 и 13.

Таблица 13 – Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем
2	3	4	5	6	7	8
Устройство монолитных фундаментов	м <sup>3</sup>	199	Бетон В15	м <sup>3</sup> /т	1/2,5	199/497,5
	м <sup>2</sup>	904,8	Щиты опалубки древометаллические	м <sup>2</sup> /т	1/0,02	904,8/18,10
	т	0,012	Горячекатанная арматура А400	м/т	1/0,0009	0,01133
Устройство монолитных цокольных стен	м <sup>3</sup>	19,4	Бетон В15	м <sup>3</sup> /т	1/2,5	19,4/48,5
	м <sup>2</sup>	192,6	Опалубочные щиты древометаллические	м <sup>2</sup> /т	1/0,02	192,6/3,9
	т	0,002	Горячекатанная арматура А400	м/т	1/0,0009	0,002
Устройство горизонтальной гидроизоляции цементным р-р	м <sup>2</sup>	72	Ц/п раствор Толщина 0,03 м	м <sup>3</sup> /т	1/1,6	2,16/3,46
Устройство горизонтальной гидроизоляции битумом в 2 слоя $\delta=0,02\text{м}$	м <sup>3</sup>	5,22	Горячий битум $\gamma=1500 \text{ кг/ м}^3$	м <sup>3</sup> /т	1/1,5	5,22/7,83

### 4.3 Расчет и подбор монтажного крана

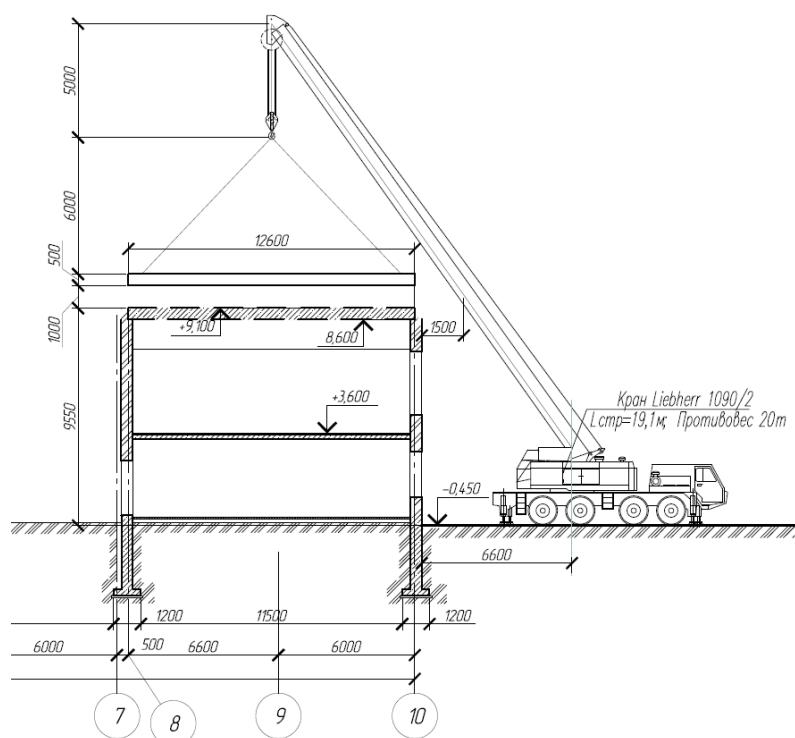


Рисунок 12 – Схема для определения требуемых технических параметров

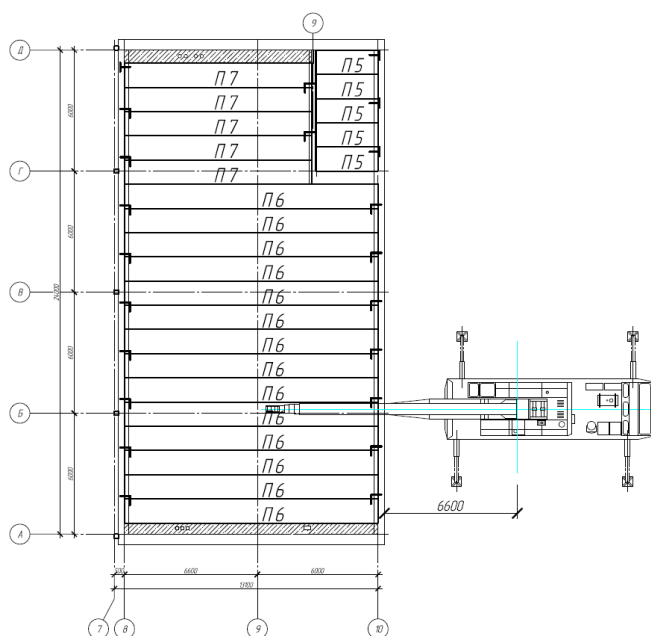


Рисунок 13 – Схема для определения требуемых технических параметров» [5].

Ведомость грузозахватных приспособлений представлена в таблице Б.2 приложения Б.

«Высота подъема крюка рассчитывается по формуле (30):

$$H_{\kappa} = h_0 + h_3 + h_3 + h_{cm}, \text{ м} \quad (30)$$

где  $h_0$  – высота от стоянки до верха устроенной стены, м;

$h_3$  – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа, равный 1 м;

$h_3$  – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{cm}$  – высота строповочного оборудования, м» [5].

$$H_{\kappa} = 9,55 + 1 + 0,5 + 6 = 17,05$$

«Оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту определяется по формуле (31):

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2 \cdot S}, \quad (31)$$

где  $h_n$  – длина грузового полиспаста крана, равная 5 м;

$b_1$  – длина плиты, м;

$S$  – расстояние от оси стрелы до ранее уложенного элемента в горизонтальной плоскости  $\approx 1,5$  м» [5].

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(6+5)}{12,6+2 \cdot 1,5} = 1,41 \Rightarrow \alpha = 55^\circ$$

«Длина стрелы определяется по формуле (32):

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \text{ м} \quad (32)$$

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

$$L_c = \frac{17,05 + 5 - 1,5}{0,819} = 25,1 \text{ м}.$$

«Вылет крюка определяется по формуле (33):

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d, \text{ м} \quad (33)$$

где  $d = 1,5$  м – расстояние между осями крепления и вращения» [5].

$$L_k = 25,1 \cdot 0,57 + 1,5 = 15,8 \text{ м}$$

«Угол поворота стрелы в горизонтальной плоскости определяется по формуле (34):

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{D}{L_k}, \quad (34)$$

где  $D$  – отрезок в горизонтальной проекции от центра тяжести плиты до оси пролета здания» [5].

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{9}{15,8} = 0,569 \Rightarrow \varphi = 30^\circ$$

Проекция стрелы крана на горизонтальную плоскость в повернутом положении определяется по формуле (35):

$$L_{c.\varphi'} = \frac{L_k}{\cos\varphi} - d, м \quad (35)$$

$$L_{c.\varphi'} = \frac{15,8}{0,866} - 15 = 16,74 м.$$

В процессе монтажа величина  $H_k - h_c$  остается постоянной. «Угол наклона стрелы крана в повернутом положении определяется по формуле (36):

$$tg\alpha\varphi = \frac{H_k - h_c + h_n}{L_{c.\varphi'}} \quad (36)$$

$$tg\alpha\varphi = \frac{17,05 - 1,5 + 5}{16,74} = 0,81 \Rightarrow \alpha = 39^\circ$$

Длина стрелы определяется по формуле (37):

$$L_{c.\varphi} = \frac{L_{c.\varphi'}}{\cos\alpha\varphi}, м \quad (37)$$

$$L_{c.\varphi} = \frac{16,74}{0,777} = 21,54 м$$

Вылет крюка крана определяется по формуле (38):

$$L_{к.\varphi} = L_{c.\varphi'} + d, м \quad (38)$$

$$L_{к.\varphi} = 16,74 + 1,5 = 18,24 м$$

Грузоподъемность крана определяется по формуле (39):

$$Q_{кр} = Q_э + Q_{np} + Q_{зр}, т, \quad (39)$$

где  $Q_э$  – масса монтируемого элемента, т;

$Q_{np}$  – масса грузовых полиспастов, т,

$Q_{cp}$  – масса грузозахватного устройства, т» [5].

$$Q_{кр} = 9,432 + 0,075 = 9,507 \text{ т.}$$

$$Q_{расч} = 9,507 \cdot 1,2 = 11,41 \text{ т.}$$

Выбираем стреловой самоходный кран LIEBHERR LTM-1090. Технические характеристики крана представлены в таблице 14. «Грузовая характеристика крана изображена на рисунке 14» [5].

Таблица 14 - Технические характеристики крана LIEBHERR LTM-1090

«Монтируемый элемент	Масса элемента, $Q$ , т	Высота подъема крюка $H$ , м		Вылет крюка $L_k$ , м		Длина стрелы $L_c$ , м	Грузоподъемность крана, т» [5]	
		$H_{max}$	$H_{min}$	$L_{min}$	$L_{max}$		$Q_{max}$	$Q_{min}$
Плита железобетонная многопустотная	11,41	50	11,1	3	46	50	90	1,5

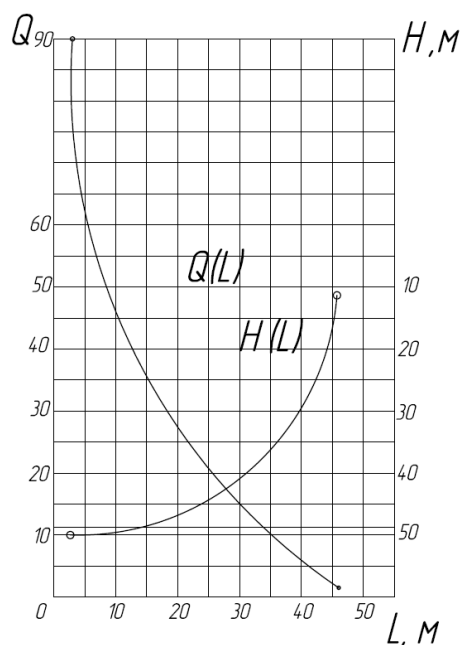


Рисунок 14 – Грузозахватная характеристика крана LIEBHERR LTM-1090

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

«Машины, механизмы и оборудование для производства работ подобраны и представлены в таблице 15» [5].

Таблица 15 - Машины, механизмы и оборудование для производства работ

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт» [5]
«Экскаватор	ЭО-3322Б	Ковш 0,65 м <sup>3</sup>	Разработка грунта	2
Бульдозер	ДЗ-18	Трактор Т-100, 79 кВт/108 л.с.	Планировка площадки, срезка растительного слоя	1
Автогрейдер	Д-598	-	Благоустройство	1
Асфальтоукладчик	ДС-1	-	Благоустройство	1
Автосамосвал	МАЗ-5549	8 т	Перевозка грунта	5
Стационарный бетононасос	Putzmeister DSA 2110 Н Р D	Высота подачи бетонной смеси до 200 м	Бетонные работы	1
Автобетоносмеситель	СБ-92	8 м <sup>3</sup>	Доставка бетона	1
Глубинный вибратор	ИБ-47	Радиус действия 0,44 м, мощность 1,2 кВт	Уплотнение бетонной смеси	1
Компрессор	ЗИФ-55	5 м <sup>3</sup> /мин	Подача сжатого воздуха	1
Сварочный трансформатор	СТН-500	34 кВт	Электросварочные работы	1
Штукатурная станция	Ушос-4	4,6 м <sup>3</sup> /ч	Отделочные работы	1
Растворонасос» [5]	СО-30	4 м <sup>3</sup> /ч	Отделочные работы	1

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

«Ведомости затрат труда и машинного времени представлена в таблице Б.3 приложения Б» [5].



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

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

«Методом линейной интерполяции определяем нормативную продолжительность строительства спортивно-оздоровительный центр объемом 12773,55 м<sup>3</sup>. Нормативный срок строительства универсально спортивного комплекса объемом 17000 м<sup>3</sup> составляет 12 месяцев и 12000 м<sup>3</sup> составляет 9 месяцев.

Продолжительность строительства на единицу прироста общего объема равна:

$$\frac{12-9}{17000-12000} = 0,0006$$

Прироста общего объема равен:

$$2773,55 - 12000 = 773,55 \text{ м}^3$$

Продолжительность строительства определена по линейной интерполяции:

$$773,55 \cdot 0,0006 + 9 = 9,46 \text{ мес} = 270 \text{ дней}$$

Сокращение сроков строительства является возможным за счет совмещения общестроительных работ с работами специального цикла, производством наиболее трудоемких процессов в две смены, повышением производительности труда» [5].

### **4.6.2 Разработка календарного плана производства работ**

Укрупнительный набор работ, для составления календарного плана производства работ по объекту, выполнен в виде таблицы и представлен в таблице Б.4 приложения Б.

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

### 4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Подбор площадей временных зданий и сооружений выполняется по максимальной численности работающих на строительной площадке и нормативной площади на одного человека, пользующихся данными помещениями [16]. Численность работающих определяется по формуле (40):

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

где  $N_{\text{общ}}$  – общая численность работающих на строительной площадке;

$N_{\text{раб}}$  – численность работающих, принимаемая по графику изменения численности работающих календарного плана;

$N_{\text{итр}}$  – численность инженерно-технических работников;

$N_{\text{служ}}$  – численность служащих

$N_{\text{моп}}$  – численность младшего обслуживающего персонала и охраны» [5].

«По календарному плану на строительстве работает максимальное количество 28 чел., таким образом, численность работающих составит» [5]:

$$N_{\text{итр}} = 28 \cdot 0,11 = 4 \text{ чел};$$

$$N_{\text{служ}} = 28 \cdot 0,032 = 1 \text{ чел};$$

$$N_{\text{моп}} = 28 \cdot 0,013 = 1 \text{ чел};$$

$$N_{\text{общ}} = 28 + 4 + 1 + 1 = 34 \text{ чел}.$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке определяется по формуле (41):

$$N_{рас} = N_{рас} \times k \quad (41)$$

где  $k$  - коэффициент запаса, принимаемый 1,05» [5].

$$N_{общ} = 34 \times 1,05 = 36 \text{ чел}$$

Расчет площадей временных зданий представлен в таблице Б.5 приложения Б.

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

Расчет складских помещений и площадок представлен в таблице Б.6 приложения Б.

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

Наиболее водопотребление совершается при кирпичной кладке стен и перегородок здания.

Общий объем работ по устройству кирпичной кладки: 171,522 тыс. шт .

Продолжительность по календарному графику 31 день.

Наибольшее количество работающих 28 человек.

Общая площадь строй площадки до 10 га.

«Максимальный расход воды на производственные нужды определяется по формуле (42):

$$Q_{пр} = \frac{\kappa_{ну} \cdot q_{ну} \cdot n_n \cdot \kappa_q}{3600 \cdot t_{см}}, \text{ л/с} \quad (42)$$

где  $\kappa_{ну} = 1,2$  – неучтенный расход воды;

$\kappa_q = 1,5$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$q_{ну} = 150$  л – удельный расход воды на единицу объема работ

$n_n = 5,53$  - объем работ;

$t_{см} = 8$  ч – число рабочих часов в смену» [5].

Объем работ, требующих водопотребление определяется по формуле (43):

$$n_n = \frac{V}{t_{\text{монт}}}, \quad (43)$$

где  $V = 171,522$  тыс. шт. – объем работ;

$t_{\text{монт}} = 31$  дня – продолжительность работ.

$$n_n = \frac{171,522}{31} = 5,53,$$

$$Q_{np} = \frac{1,2 \cdot 150 \cdot 5,53 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,052 \text{ л/с}$$

«Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей определяется по формуле (44)» [5]:

$$Q_{np} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/с} \quad (44)$$

«Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды  $q_y = 25 + 4 + 2 = 31$  л:

- для столовой – 25 л/чел в смену;
- на умывальник – 4л/процедуру;
- питьевая вода – 2л/чел за процедуру.

Расход воды на 1 процедуру пользования душем  $q_d = 50$  л.

Число человек, пользующихся душем в летнее время в наиболее нагруженную смену  $N_d = 23$  чел.

$K_q = 1,5$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$T_d = 45$  минут – продолжительность пользования душем» [5].

$$Q_{np} = \frac{31 \cdot 28 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 23}{60 \cdot 45} = 0,475 \text{ л/с}$$

Расход воды для тушения пожара для здания объемом от 3 до 5 тыс. м<sup>3</sup> составляет  $Q_{\text{пож}} = 15$  л/с

Наибольший расход воды за сутки определяется по формуле (45):

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/с} \quad (45)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,052 + 0,475 + 10 = 10,524 \text{ л/с}$$

«Диаметр труб, образующих временную водопроводную сеть определяется по формуле (46)» [5]:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}} \quad (46)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 10,527}{3,14 \cdot 1,5}} = 94,88 \text{ мм}$$

Принимаем диаметр трубы водопровода 100 мм. Труба стальная, наружный диаметр 114 мм, условный проход 100 мм, толщина стенки 4 мм.

Для отвода воды предусматривается устройство временной канализации. Сточные воды отводятся в выгребную яму.

#### 4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Мощность, потребляемая силовым потребителем определяется по формуле (45)» [5]:

$$P_c = \sum \frac{kc \cdot pc}{\cos \varphi n}, \text{ кВт} \quad (47)$$

$$P_c = \frac{15 \cdot 0,35}{0,4} + \frac{10 \cdot 0,2}{0,5} + \frac{2,8 \cdot 0,1}{0,4} = 18 \text{ кВт}$$

Таблица 16 - Определение мощности технологических потребителей

«Потребитель	Мощность, кВт	Коэффициент спроса $k_c$	Коэффициент мощности $\cos \varphi$ » [5].
1 Сварочный аппарат	15	0,35	0,4
2 Штукатурная станция	10	0,2	0,5
3 Вибраторы	2,8	0,1	0,4

Мощность технологических потребителей представлена в таблице 16. Мощность освещения наружного и внутреннего объекта представлена в таблице 17.

Таблица 17 - Ведомость потребной мощности освещения

«Здания потребляющие электроэнергию	Ед. изм.	Мощность на ед., кВт	Нормативный показатель освещенности, люкс	Площадь (протяженность)	Мощность потребляемая на освещение зданий, кВт» [5]
Наружное освещение					
«Площадь СГП	1000 м <sup>2</sup>	0,4	2	9,374	3,75
Площадь открытых складов	1000 м <sup>2</sup>	1,2	10	0,2073	0,25
Протяженность временной дороги	км	2,5	75	0,35	0,875
Итого:					4,875
Внутреннее освещение					
Контора	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,24	0,36
Гардеробная	100 м <sup>2</sup>	1	50	0,24	0,24
Душевая	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,24	0,19
Столовая	100 м <sup>2</sup>	1	75	0,24	0,24
Туалет	100 м <sup>2</sup>	0,8	-	0,045	0,04
Пропускной пункт	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,06	0,05
Медицинский пункт» [5]	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,24	0,36
Итого:					1,48

Суммарная требуемая мощность с учетом потерь в электросети определяется по формуле (48):

$$P_y = \alpha(P_c + 0,8 \cdot P_{он} + 1 \cdot P_{ов}), кВт \quad (48)$$

$$P_y = 1,1(18 + 0,8 \cdot 4,875 + 1 \cdot 1,48) = 25,72 кВт$$

Подходит трансформаторная подстанция КТПН-40/6.

«Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки определяется по формуле (49):

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{рл}, шт \quad (49)$$

где  $P_{уд}$  - удельная мощность лампы равная 0,3 Вт/м<sup>2</sup>;

$S$  – площадь площадки, подлежащей освещению;

$E$  – освещенность равная 2 лк;

$рл$  – мощность лампы прожектора ПЗС-45 равная 1000 Вт» [5].

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 9374}{1000} = 3,85 = 4 шт$$

«Принято 4 прожектора по углам строительной площадки» [5].

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

«Строительный генеральный план разработан для строительства наземной части здания» [5].

На стройгенплане показаны: временные здания для обслуживания рабочих, закрытый склад, склад под навесом, открытая площадка для хранения кирпича и сборного железобетона, временные дороги для доставки

материалов и конструкций, показан путь движения крана, ограждение площадки [16].

В целях пожарной безопасности показаны противопожарные щиты [11].

На стройгенплане показаны также постоянные и временные инженерные коммуникации [5].

На площадке показана опасная зона действия крана [5].

Временные здания для обслуживания рабочих, закрытый склад и склад под навесом вынесены за пределы опасной зоны действия кран [5].

«Временная дорога закольцована, на выезде обустроена зона для очистки колес транспорта. Решены вопросы пожаротушения с помощью щитов и гидрантов» [11].

#### 4.9 Технико-экономических показателей ППР

«Оптимальность использования численности рабочих кадров на объекте характеризует коэффициент неравномерности движения рабочих, который определяется по формуле (47):

$$K_{нер} = N_{max} / N_{cp}, \quad (50)$$

где  $N_{max}$  - максимальное количество рабочих по графику-28 чел;

$N_{cp}$  - среднее количество рабочих определяется по формуле (48).

$$N_{cp} = Tr / Pr, \quad (51)$$

где  $Tr$  - Трудоемкость общестроительных работ, 3658,10 чел-дн

$Pr$  - Продолжительность строительства по календарному плану, 221 дн» [5].

$$N_{cp} = 3658,10/221=17 \text{ чел}$$

$$K_{нер} = 28/17=1,65$$



Коэффициент совмещения строительных процессов во времени определяется отношением продолжительности процессов, если бы они выполнялись последовательно один за другим к продолжительности работ по календарному плану

$$K_{сов}=338/221=1,53$$

Коэффициент сменности определяется по формуле (49):

$$K_{см} = (t_1 a^1 + t_2 a_2 + \dots + t_n a_n) / (t_1 + t_2 + \dots + t_n) \quad (52)$$

где  $t_1, t_2, t_n$  - продолжительность выполнения видов работ в днях

$a_1, a_2, a_n$  - количество смен в сутки при выполнении указанных работ

$$K_{см}=549/338=1,62$$

#### **4.10 Мероприятия по охране труда и технике безопасности**

«Мероприятия по охране труда и технике безопасности представлены в Приложении Б» [11].

Выводы по разделу

«В разделе разработаны части проекта производства работ: календарный и строительный генеральный планы» [5]. Определены нормативные и фактические сроки строительства. Подобрана строительная техника для выполнения земляные и монтажных работ.

## **5 Экономика строительства**

### **5.1 Пояснительная записка**

Проектируемый объект – здание спортивно-оздоровительного центра на 32 посещения в смену. Для строительства выбран Алтайский край.

Здание состоит из двух конструктивных частей: спортивный зал и административно-бытовая часть. Спортивный зал имеет каркасную конструктивную систему. Административно-бытовая часть имеет стеновую конструктивную систему с поперечными несущими стенами. «Сметные расчеты составлены по методике определения сметной стоимости строительства, с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-01-2023» [6], [7]. Сборники УНЦС применяются с 14 марта 2023г. Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства. Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 14.03.2023г. для Алтайского края. Показателями НЦС 81-02-2023 в редакции 2023г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты [6]. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения. «Для определения стоимости строительства здания, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в

Алтайском крае были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-05-2023 Сборник N05. Спортивные здания и сооружения;
- НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение» [6].

«Для определения стоимости строительства проектируемого здания в сборнике НЦС 81-02-05-2022 выбираем таблицу 05-02-001 и применяя метод интерполяции согласно п.42 сборника. Выбираем показатели НЦС на 24 и на 40 посещений в смену соответственно 3822,10 тыс.руб. и 2931,29 тыс. руб. на 1 посещение в смену» [6].

$$P_{в} = 3822,1 - (40 - 32) \cdot (3822,10 - 2931,29) / (40 - 24) = 3376,70$$

Показатель полученный методом интерполяции стоимости 1 посещения в смену – 3376,70 тыс. руб. Общая количество смен  $F = 32$  шт.

Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на количество мест объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства :

$$C = 3376,70 \cdot 32 \cdot 0,94 \times 1,1 = 111728,25 \text{ руб. (без НДС),}$$

где 0,94 – ( $K_{пер}$ ) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Республика Алтай), (п. 31 технической части сборника 01 НЦС 81-02-05-2023, таблица 1) к Алтайскому краю;

1,1 – ( $K_{рег1}$ ) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации.

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 14.03.2023 г. и представлен в таблице 18.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 19 и 20.

НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации» [6].

Таблица 18 - Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Объект	Объект: Спортивно-оздоровительный центр	
Стоимость	149228,76 тыс.руб.	
В ценах на» [8]	14.03.2023 г.	
«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.» [8]
«ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. Спортивно-оздоровительный центр	111728,25
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории» [8]	12629,04
Итого		124357,30
НДС 20%		24871,46
Всего по смете		149228,76

Таблица 19 - Объектный сметный расчет № ОС-02-01.

«Объект	Объект: Спортивно-оздоровительный центр				
Общая стоимость	111728,25 тыс.руб.				
В ценах на» [8]	14.03.2023 г.				
«Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость , тыс. руб» [8]
«НЦС 81-02-05-2023 Таблица 05-02-001	Спортивно-оздоровительный центр» [8]	1 место	32	3376,70	3376,70· 32 ·0,94 ·1,1 =111728,2
Итого:					111728,25

Таблица 20 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

«Объект	Объект: Спортивно-оздоровительный центр				
Общая стоимость	11756,52 тыс.руб.				
В ценах на» [8]	15.02.2022 г.				
«Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб» [8]
«НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м <sup>2</sup>	10,75	213,53	$213,53 \cdot 10,75 \cdot 0,95 \cdot 1,1 = 2398,74$
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-02-004-02	Озеленение территорий спортивных объектов с площадью газонов 60%» [8]	100 м <sup>2</sup>	58,3	167,92	$167,92 \cdot 58,3 \cdot 0,95 \cdot 1,1 = 10230,30$
Итого:					12629,04

«Сметная стоимость строительства здания детского сада составляет 149228,76 тыс. руб., в т ч. НДС – 24871,46 тыс. руб.

Стоимость за 1 место составляет 3376,695 тыс. руб.

При составлении сметных расчетов руководствовались положениями, приведенными в Методических рекомендациях по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства (МД 81-02-12-2011)» [6].

## 5.2 Технико-экономические показатели

В таблице 21 приведены основные показатели стоимости строительства здания с учётом НДС.

Таблица 21 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.03.2021, тыс. руб.
«1 Стоимость строительства всего	149228,76
в том числе:	-
1.1 стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	3136,10
1.2 Стоимость фундаментов	3338,20
2 Общая площадь здания	1456,64 м <sup>2</sup>
3 Стоимость, приведенная на 1 м <sup>2</sup> здания	102,45
4 Стоимость, приведенная на 1 м <sup>3</sup> здания» [8]	11,68

#### Выводы по разделу

В результате расчета определена стоимость строительства всего здания.  
В таблице 21 приведена стоимость на 1 м<sup>2</sup> и 1 м<sup>3</sup> здания.

## 6 Безопасность и экологичность технического объекта

### 6.1 Техническая характеристика объекта

«Технологический паспорт технического объекта представлены в таблице 22» [20].

Таблица 22 - Технологический паспорт объекта строительства

«По з.	Технологический процесс	Вид выполняемых работ	Исполнитель	Оборудование	Материалы, вещества» [20]
1	«Устройство монолитных фундаментов под стены и колонны здания» [20]	Бетонирование	Бетонщик Зр	Кран LIEBHERR LTM-1090, двухветвевой строп, поворотный бункер	Бетон

### 6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Риски для профессии бетонщика приведены в таблице 17. Опасный и вредный производственные факторы определены согласно ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация»» [20].

Таблица 23 – Риски профессии

«Вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Бетонирование	<ul style="list-style-type: none"><li>- острые кромки, заусенцы и шероховатости на поверхностях заготовок;</li><li>- перемещающиеся конструкции;</li><li>- вероятность падения груза;</li><li>- высокий уровень шума</li></ul>	Монтажный кран, металлические щиты опалубки, арматурные стержни, перемещаемый краном груз» [20]

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения профессиональных рисков приведены в таблице 24.

Таблица 24 – Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Опасный и вредный производственный фактор»	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [20]
«Неровные поверхности с зазубринами	Зачистка поверхности	Средства защиты головы - каска. Средства защиты тела - комбинезон. На руки предусмотрены рукавицы из брезента. Жилет и ботинки с усиленным носом» [20]
Неустойчивые конструкции	Не находиться в опасной зоне	
Загрязненный воздух	Средства защиты органов дыхания - респиратор	
Незакрепленный груз	Закрепление строповки	
Шум	Выделение времени для отдыха	

### 6.4 Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Идентификация классов и опасных факторов пожара приведена в таблице 25. Технические средства обеспечения пожарной безопасности приведены в таблице 26, организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности приведены в таблице 27.

Таблица 25 – Идентификация классов и опасных факторов пожара» [20]

«Участок, подразделение»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [20]
«Спортивно-оздоровительный центр»	Кран LIEBHERR LTM-1090, сварочное оборудование, ручной электроинструмент	Е	Пламя и искры, тепловой поток	Замыкание высокого электрического напряжения на токопроводящие части установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; опасные факторы взрыва, возникающие вследствие пожара» [20]



Таблица 26 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент	Пожарные сигнализация, связь и оповещение» [20]
«Песок, земля, огнетушитель»	Пожарные автомобили, строительная техника (бульдозер, экскаватор)	Пожарные гидранты	Не предусмотрены на строительной площадке	Пожарные щиты	Противогазы, респираторы	Пожарный топор, багор, лопата, ведра	Связь со службами и пожарной охраны по номеру 01 или 112 (сотовый); сигнализация не предусмотрена» [20]

Таблица 27 – «Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» [20]

«Наименование технологического процесса, вид объекта»	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Спортивно-оздоровительный центр	Монтажные работы, бетонные работы, сварочные работы, работа электроинструмента	<ul style="list-style-type: none"> <li>- запрещено разжигать костры;</li> <li>- запрещено курить;</li> <li>- всех ознакомить с правилами пожарной безопасности с подписью в журнале инструктажа</li> <li>- не приближать мусор к линии электропередач</li> <li>- запрещено хранение опасных горючих жидкостей» [20]</li> </ul>

## 6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

Идентификация негативных экологических факторов технического объекта приведена в таблице 28, мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду приведены в таблице 29.

Таблица 28 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

«По з.	Наименование технологического объекта, производственно - технологического процесса	Структурные составляющие производственно - технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технологического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технологического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технологического объекта на литосферу» [20]
1	«Спортивно-оздоровительный центр	Работа автотранспорта, землеройные работы, Сварочные работы, Работа электроинструмента, Работа газовой горелки	Загрязнение воздуха выхлопами, пылью при использовании тяжелой строительной техники	Загрязнение сточных вод техническим и жидкостями (масло, топливо), моющими средствами	Срезка растительного слоя грунта, загрязнение почвы строительным мусором, горюче-смазочными материалами» [20]

Таблица 29 – Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование технического объекта	Спортивно-оздоровительный центр
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	- анализ объема выбросов; - установка устройств, которые противодействуют выбросам; - использование топлива высокого качества.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	- обслуживание оборудование в специальных местах; - недопущение сброса излишних стоков; - машины следует мыть в зоне, близкой к канализации.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	- обслуживание в специальных местах всей техники; - уборка территории; - машины должны передвигаться только по дорогам; - обязательна рекультивация нарушенных земель » [20].

### Выводы по разделу

«Описана схема осуществления процесса строительства ленточного монолитного железобетонного фундамента и монолитного железобетонного столбчатого фундамента. Охарактеризованы должности, материалы и

оборудования необходимые для организации этого процесса. Определены риски работ, опасные и вредные факторы. К ним относятся неровные поверхности с зазубринами и сколами, неустойчивые конструкции, загрязненный воздух, незакрепленный груз, шум. Приведены методы и средства снижения профессиональных рисков. К ним относятся средства индивидуальной защиты работников, зачистка поверхности, закрепление строповки, определение сроков работы и отдыха, определение опасной зоны действия при работе крана и выведение работников из опасной зоны» [20].

«Выбраны мероприятия по соблюдению пожарной безопасности. Установлена категория пожароопасности объекта. Предложены средства защиты и мероприятия по противодействию пожару. Определен перечень экологических факторов и предложены мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду» [20].

## Заключение

В выпускной квалификационной работе разработан проект спортивного объекта на тему «Спортивно-оздоровительный центр».

Разработан архитектурно-планировочный раздел. В нем были приняты решения в планировочной организации земельного участка, объемно-планировочные решения, конструктивные решения, подобраны сборные железобетонные конструкции, выполнены теплотехнические расчеты наружной стены и покрытия здания, решены вопросы внутренней и наружной отделки здания.

Разработан расчетно-конструктивный раздел. В нем был подобран размер монолитного фундамента под колонну и определены диаметры рабочей арматуры. Составлена спецификация и ведомость расхода стали.

Разработан раздел технология строительства. В нем разработана технологическая карта на устройство деревянного пола, в спортивном зале.

Разработан раздел организация и планирование строительства. В нем разработаны календарный и строительный генеральный планы. Определены нормативные и фактические сроки строительства.

Разработан раздел экономики строительства. В нем выполнены сводный и объектный сметный расчет стоимости строительства здания. Сметная стоимость строительства объекта составляет – 125358,495 тыс. руб.

Разработан раздел безопасность и экологичность объекта. В нем описана схема осуществления процесса строительства монолитного железобетонного фундамента. Определены риски работ, опасные и вредные факторы и методы и средства их снижения. Установлена категория пожароопасности объекта. Определен перечень экологических факторов и предложены мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду.

Работа выполнена на основе нормативной документации с применением системы автоматизированного проектирования.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. ГОСТ 23279-2012. Сетки арматурные сварные для железобетонных конструкций. Общие технические условия : утв. Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 ноября 2012 г. N 1306-ст и введен в действие с 1.07.2013 // Консультант плюс: справочно-правовая система.

2. ГОСТ 26533-2012. Межгосударственный стандарт. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия : утв. Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27.12.2012 N 1975-ст и введен в действие с 1.01.2014 // Консультант плюс: справочно-правовая система.

3. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. ГЭСН-2020 : утв. приказом Минстроя России от 26.12.2019 г. № 871/пр // Консультант плюс: справочно-правовая система.

4. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ [Электронный ресурс] : электрон. учеб. наглядное пособие. Тольятти. : ТГУ, 2019. 67 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 20.03.2023).

5. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учебное пособие. М. : ИнфраИнженерия, 2020. 176 с. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 22.09.2022).

6. Приказ Минстроя от 07.07.2022 № 557/пр «О внесении изменений в Методику определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов РФ на территории Российской Федерации : зарегистрирован в Минюсте России от 31.08.2022 № 69860 // Консультант плюс: справочно-правовая система.

7. Приказ Минстроя России от 04.08.2020 № 421/пр «Об утверждении Методики определения сметной стоимости строительства, реконструкции капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» : зарегистрирован в Минюсте России от 23.09.2020 № 59986 // Консультант плюс: справочно-правовая система.

8. СБЦП 81-2001-03. Справочник базисных цен на проектные работы в строительстве: утв. Приказом Минрегиона РФ от 28.05.2010 № 260 // Консультант плюс: справочно-правовая система.

9. СП 2.13.130.2020 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты [Электронный ресурс] : утв. Приказом Министерства РФ от 12.03.2020 №151 и введен в действие с 12.09.2020. URL: <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/svody-pravil/5032> (дата обращения: 03.09.2022 г.).

10. СП 118.13330.2022. Свод правил. Общественные здания и сооружения. СНиП 31-06-2009 : утв. Приказом Минстроя России от 19.05.2022 № 389/пр и введен в действие с 20.06.2022 // Консультант плюс: справочно-правовая система.

11. СП 12-136-2002. Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ : утв. Постановлением Госстроя РФ от 17.09.2002 № 122 и введен в действие с 01.01.2003 // Консультант плюс: справочно-правовая система.

12. СП 131.13330.2020. Свод правил. Строительная климатология. СНиП 23-01-99\* : утв. Приказом Минстроя России от 24.12.2020 N 859/пр и введен в действие с 25.06.2021 // Консультант плюс: справочно-правовая система.

13. СП 20.13330.2016. Свод правил. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* : утв. Приказом Минстроя

России от 03.12.2016 № 891/пр и введен в действие с 04.06.2017 // Консультант плюс: справочно-правовая система.

14. СП 22.13330.2016. Свод правил. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\*: утв. Приказом Минстроя России от 16.12.2016 № 970/пр и введен в действие с 17.06.2017 // Консультант плюс: справочно-правовая система.

15. СП 42.13330.2016. Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\* : утв. Приказом Минстроя России от 30.12.2016 № 1034/пр и введен в действие с 01.07.2017 // Консультант плюс: справочно-правовая система.

16. СП 48.13330.2019. Свод правил. Организация строительства. СНиП 12-01-2004 : утв. Приказом Минстроя России от 24.12.2019 № 861/пр и введен в действие с 25.06.2020 // Консультант плюс: справочно-правовая система.

17. СП 50.13330.2012. Свод правил. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 : утв. Приказом Минрегиона России от 30.06.2012 № 265/пр и введен в действие с 01.07.2013 // Консультант плюс: справочно-правовая система.

18. СП 63.13330.2018. Свод правил. Бетонные и железобетонные конструкции. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 : утв. Приказом Минстроя России от 19.12.2018 № 832/пр и введен в действие с 20.06.2019 // Консультант плюс: справочно-правовая система.

19. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 : утв. Приказом Госстроя от 25.12.2012 № 109/ГС и введен в действие с 01.07.2013 // Консультант плюс: справочно-правовая система.

20. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от

01.03.2023). URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения 02.04.2023 г.).

21. Типовые технологические карты и карты трудовых процессов в строительстве [Электронный ресурс]: URL: <https://perekos.net/sections/view/40> (дата обращения 02.04.2023).



## Приложение А

### Дополнительные сведения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1. – Экспликация помещений

Номер по плану	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат.пом е-
1	2	3	4
1	Спортивный зал	888,1	
2	Тамбур	4,3	
3	Вестибюль	26,2	
4	Лестница №1	17,1	
5	Коридор	14,5	
6	Коридор	19,5	
7	Тамбур	3,1	
8	Тренерская	10,2	
9	Душевая	1,5	
10	Комната персонала	7,2	
11	Санузел персонал	1,6	
12	Кабинет врача	11,8	
13	Охрана	9,2	
14	Гардероб верхней одежды	15,4	
15	Раздевальная (м) на 6 человек	12,7	
16	Санузел	1,7	
17	Душевая	1,8	
18	Раздевальная (ж) на 6 человек	12,4	
19	Санузел	1,7	
20	Душевая	1,8	
21	Санузел для МГН	3,8	
22	Раздевальная (м) на 12 человек	15,3	
23	Душевая	3,4	
24	Санузел	1,7	
25	Санузел мужской	6,0	
26	Раздевальная (ж) на 12 человек	15,4	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1.

1	2	3	4
27	Душевая	3,4	
28	Санузел	1,7	
29	Санузел женский	6,0	
30	Инвентарная	16,9	
31	Электрощитовая	7,3	
32	Тепловой узел	9,3	
33	Тамбур	4,3	
34	Тамбур	4,3	
35	Лестница №1	17,1	
36	Спортивный зал настольного тенниса	141,6	
37	Коридор	26,0	
38	Коридор	30,8	
39	Инвентарная	10,4	
40	Тамбур	2,9	
41	Кабинет администратора	12,8	
42	Раздевалка (на 6 человек)	12,4	
43	Санузел	1,7	
44	Душевая	1,8	
45	Раздевалка (на 6 человек)	12,7	
46	Санузел	1,7	
47	Душевая	1,8	
48	Комната уборочного инвентаря	3,8	
49	Венткамера	17,1	

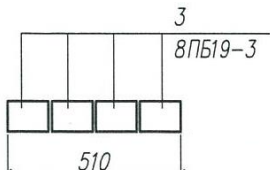
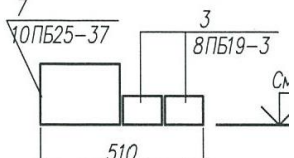
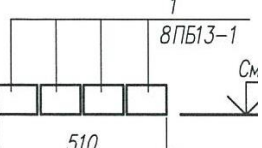
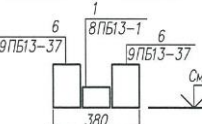
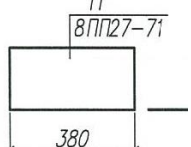
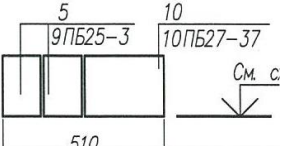
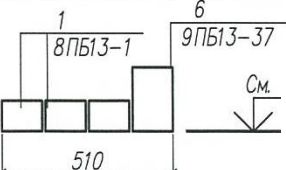
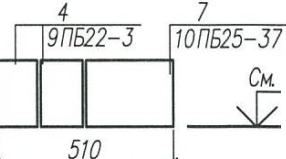
Продолжение приложения А

Таблица А.2. - Ведомость заполнения дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во по этажам		Всего	Примеч.
			1 этаж	2 этаж		
(1) ДН-1	ГОСТ 30970-2014	ДПН О П Дп Ф 2710-1470	2	-	2	утепленная
(2) ДН-1*	ГОСТ 30970-2014	ДПН О Бпр Дп Ф 2710-1470	2	-	2	утепленная без порога
(3) ДН-2	ГОСТ 30970-2014	ДПН О П Дп Ф 2970-1760	2	-	2	утепленная
(4) ДН-3	ГОСТ 30970-2014	ДПН Г П Дп 2370-1760	2	-	2	утепленная
(5) ДН-4	ГОСТ 30970-2014	ДПН О П Дп 2070-1470	-	2	2	утепленная
(6) ДМН-1		ДМН Г у Пр 01/30 21-9	1	-	1	глухая, метал., утепленная
(7) ДМП-1	ТУ 5262-006-51740842-2005	ДМП Г Пр 01/30 21-9	1	-	1	глухая, метал., противопож.
(8) ДМП-2	ТУ 5262-006-51740842-2005	ДМП Г Пр 02/30 24-20 Без порога	1	1	2	глухая, метал., противопожарная
(9) ДМП-3	ТУ 5262-006-51740842-2005	ДМП Г Пр 01/30 21-9	2	-	2	глухая, метал., противопож.
(10) ДМП-4	ТУ 5262-006-51740842-2005	ДМП Г Пр 02/30 24-18 Без порога	1	-	1	глухая, метал., противопож.
(11) Д-1	ГОСТ 30970-2014	ДПВ О Б Дп 2070-1470	1	1	2	остекленная без порога
(12) Д-3	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г Б Дп 2370-1760	-	2	2	без порога
(13) Д-4	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Пр 2070-860	3	-	3	-
(14) Д-5	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Л 2070-860	3	3	6	-
(15) Д-6	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Л 2070-760	2	1	3	-
(16) Д-7	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Л 2070-660	9	2	11	влагостойкая
(17) Д-8	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Пр 2070-660	5	2	7	влагостойкая
(18) Д-9	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Л 2070-960	1	-	1	влагостойкая

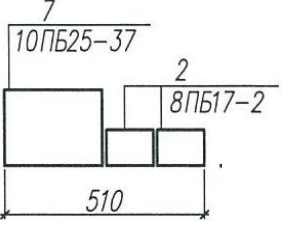
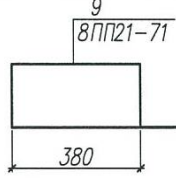
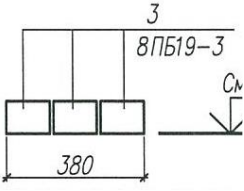
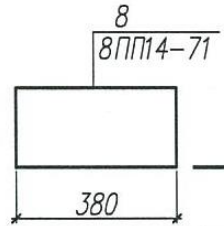
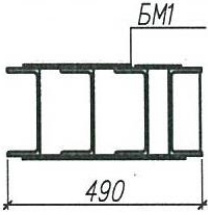
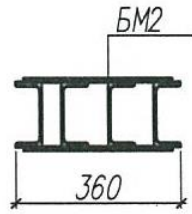
Продолжение приложения А

Таблица А.3. – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
1	2
ПР-1 11 шт	
ПР-2 5 шт	
ПР-3 1 шт	
ПР-4 2 шт	
ПР-5 1 шт	
ПР-6 1 шт	
ПР-7 2 шт	
ПР-8 1 шт	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3.

1	2
ПР-9 2 шт	
ПР-10 1 шт	
ПР-11 2 шт	
ПР-12 1 шт	
ПР-13 5 шт	
ПР-14 1 шт	

# Продолжение приложения А

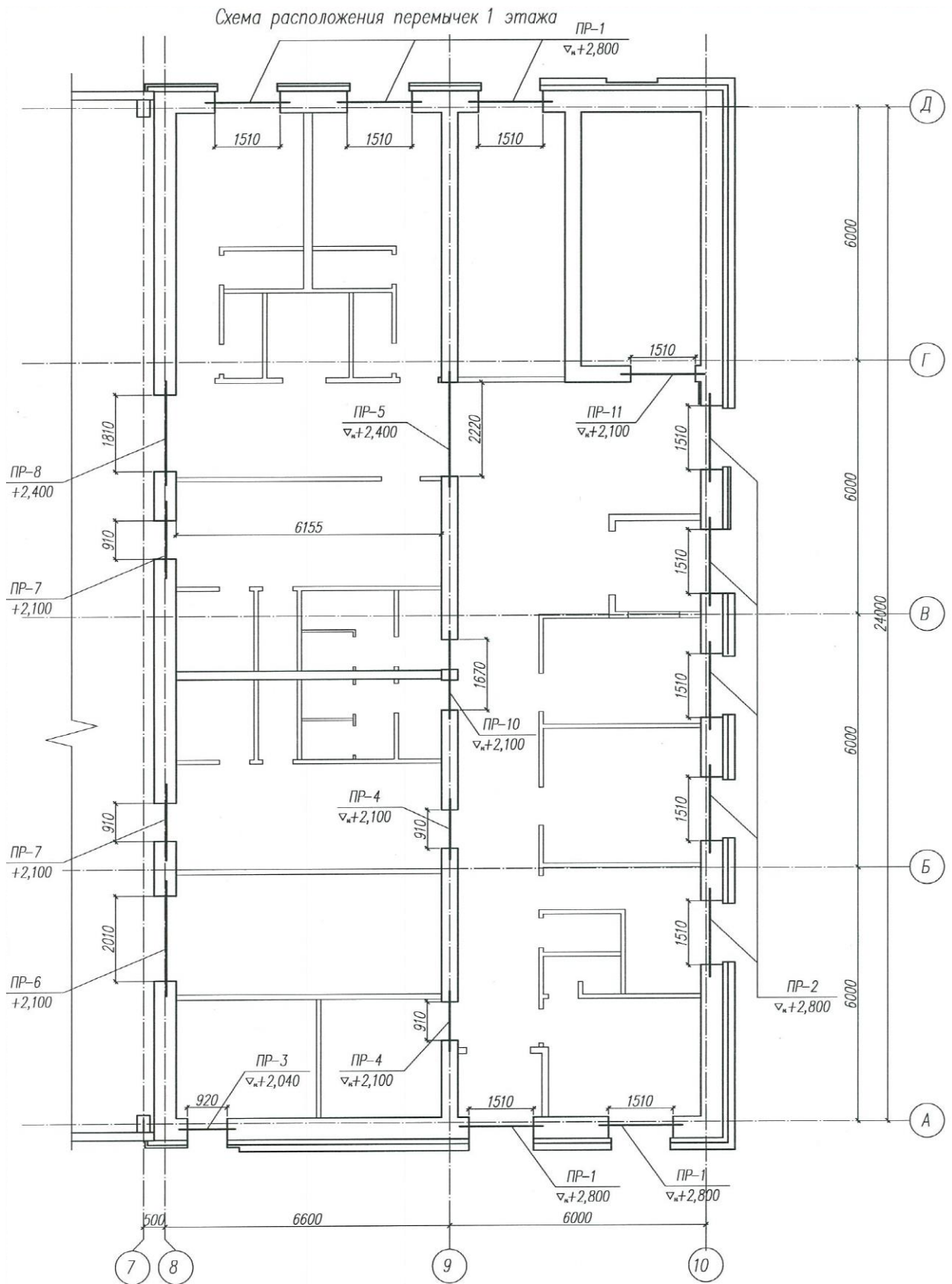


Рисунок А.1. –Схема расположения перемычек 1 этажа



Продолжение приложения А

Таблица А.4. – Спецификация элементов перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во по этажам				Масса ед. кг	Примеч.
			1	2	вент-камера	всего		
1	Серия 1.038.1-1	8 ПБ 13-1	12	-	-	12	35	
2		8 ПБ 17-2	-	4	-	4	45	
3		8 ПБ 19-3	33	27	-	60	52	
4		9 ПБ 22-3	2	-	-	2	125	
5		9 ПБ 25-3	2	-	-	2	140	
6		9 ПБ 13-37	6	-	-	6	74	
7		10 ПБ 25-37	6	2	-	8	292	
8		8 ПП 14-71	-	-	1	1	256	
9		8 ПП 21-71	1	-	-	1	374	
10		10 ПБ 27-37	1	-	-	1	323	
11		8 ПП 27-71	1	-	-	1	491	
БМ1	лист 22	БМ1	-	5	-	5	226,4	
БМ2	лист 23	БМ2	-	-	1	1	103	
ОП1	лист 24	ОП1	-	10	-	10	84,2	
ОП2	лист 25	ОП2	-	-	2	2	57,8	



Продолжение приложения А

Таблица А.5. – Спецификация конструкций

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Прим.
1	2	3	4	5	6
		Сэндвич-панели			
1	МП СП-ПС-С-Север-150+50 ТУ 5284-002-780996'4-2008	МП СП ПС-С-Север- 150+50 (200×595×6400)	24		
2	МП СП-ПС-С-Север-150+50 ТУ 5284-002-780996'4-2008	МП СП ПС-С-Север- 150+50 (200×595×1270)	8		
3	МП СП-ПС-С-Север-150+50 ТУ 5284-002-780996'4-2008	МП СП ПС-С-Север- 150+50 (200×595×3330)	8		
4	МП СП-ПС-С-Север-150+50 ТУ 5284-002-780996'4-2008	МП СП ПС-С-Север- 150+50 (200×595×6000)	108		
5	МП СП-ПС-С-Север-150+50 ТУ 5284-002-780996'4-2008	МП СП ПС-С-Север- 150+50 (200×595×6400)	1		
5-1	МП СП-ПС-С-Север-150+50 ТУ 5284-002-780996'4-2008	МП СП ПС-С-Север- 150+50 (200×595×6400)	1		
6	МП СП-ПС-С-Север-150+50 ТУ 5284-002-780996'4-2008	МП СП ПС-С-Север- 150+50 (200×595×6400)	2		
7	МП СП-ПС-С-Север-150+50 ТУ 5284-002-780996'4-2008	МП СП ПС-С-Север- 150+50 (200×595×6400)	18		
8	МП СП-ПС-С-Север-150+50 ТУ 5284-002-780996'4-2008	МП СП ПС-С-Север- 150+50 (200×595×7140)	12		
9	МП СП-ПС-С-Север-150+50 ТУ 5284-002-780996'4-2008	МП СП ПС-С-Север- 150+50 (200×595×1800)	36		
10	МП СП-ПС-С-Север-150+50 ТУ 5284-002-780996'4-2008	МП СП ПС-С-Север- 150+50 (200×595×6150)	18		
11	МП СП-ПС-С-Север-150+50 ТУ 5284-002-780996'4-2008	МП СП ПС-С-Север- 150+50 (200×595×7050)	12		
		Плиты перекрытий			
П1	ИЖ 800	ПК 31-12-12	5	1330	
П2	ИЖ 800	ПК 60-12-10	14	2553	
П3	ИЖ 800	ПК 28-12-10	5	1179	
П4	ИЖ 800	ПК 64-12-10	16	2640	
		Плиты покрытия			
П5	ИЖ 800	ПБ 31-12-8	5	1330	
П6	ИЖ 805	5ПБ 126-12-12	14	9432	

## Продолжение приложения А

Таблица А.5. – Спецификация конструкций

1	2	3	4	5	6
П7	ИЖ 800	ПБ 93-12-8	5	3950	с макс. ар-нием
КП1	1.138-3 вып.1	Карнизная плита АК-12.10	12	240	
КП2	1.138-3 вып.1	Карнизная плита АК-15.10	3	300	
		Элементы лестницы			
ЛП1	ИЖ 800	ПБ 31-12-8	2	1411	
Лс1	ГОСТ 8717.1-84	Ступени ЛС14	23	145	
Бл1	лист 16	Балка Бл1	2	98,9	
МК1	лист 15	Металлический косоур МК1	2	88,6	
МК2	лист 15	Металлический косоур МК1	2	83,6	

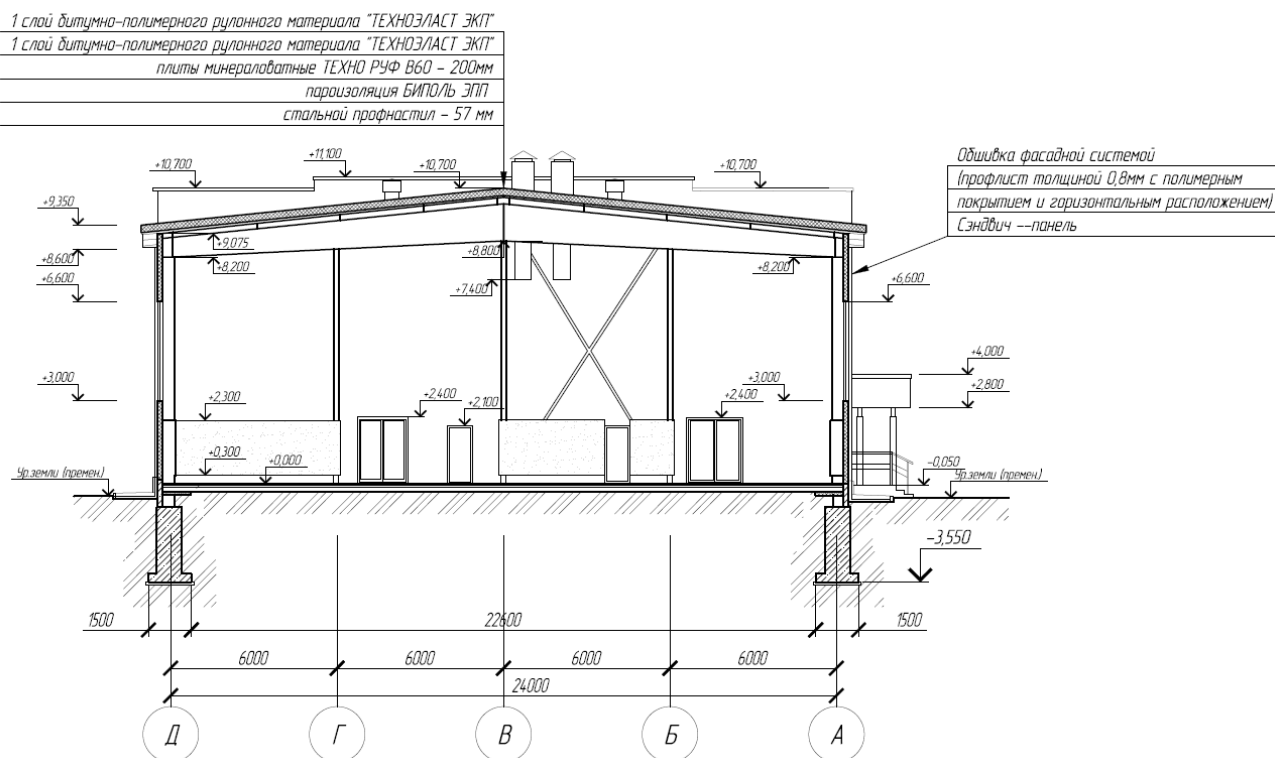


Рисунок А.3. – Разрез 3-3



Продолжение приложения А

Таблица А.6. – Ведомость внутренней отделки помещений

1	2	3	4	5
3, 5, 6, 14	- плиты минераловолокнистые «Armstrong» по металлическому оцинкованному каркасу, низ подвесного потолка 430мм от низа перекрытия	75,6	Кирпичная кладка - улучшенная цемент. песчаная штукатурка - грунтовка - улучшенная шпатлевка - улучшенная водоэмульсионная окраска Перегородки из ГВЛ - грунтовка - улучшенная шпатлевка - улучшенная водоэмульсионная окраска	104,0       99,0
2, 7	ГКПВ по подвесной системе (метал.оцинкован.каркас), низ подвесн. потолка – 160 мм от низа перекрытия - грунтовка - улучшенная шпатлевка - улучшенная водоэмульс. окраска	7,4	Кирпичная кладка - улучшенная цемент. песчаная штукатурка - грунтовка - улучшенная шпатлевка - улучшенная водоэмульсионная окраска Перегородки из ГВЛ - грунтовка - улучшенная шпатлевка - улучшенная водоэмульсионная окраска	7,7       29,5
30, 31, 32	- грунтовка - простая водоэмульсионная окраска	33,5	Кирпичная кладка - простая цемент. песчаная штукатурка - грунтовка - простая водоэмульсионная окраска ГВЛ - грунтовка - простая шпатлевка - простая водоэмульсионная окраска	86,7       50,3
1	Профилированный лист с полимерным покрытием	-	Профилированный лист сэндвич-панели с полимерным покрытием. Защитные экраны из акустических панелей Унипрок-Акустик. Кирпичная кладка: - улучшенная цемент. песчаная штукатурка - грунтовка - улучшенная шпатлевка - улучшенная водоэмульсионная окраска	-       178,2  226,6

Продолжение приложения А

Таблица А.6. – Ведомость внутренней отделки помещений

1	2	3	4	5
8, 10, 12, 13	- грунтовка - улучшенная шпатлевка - улучшенная водоэмульсионная окраска	38,4	Кирпичная кладка - улучшенная цемент. песчаная штукатурка - грунтовка - улучшенная шпатлевка - улучшенная водоэмульсионная окраска Перегородки из ГВЛ - грунтовка - улучшенная шпатлевка - улучшенная водоэмульс. окраска	37,9     111,3
48, 49	Профилированный лист сэндвич-панели с полимерным покр.	-	Профилированный лист сэндвич-панели с полимерным покрытием	-
2 этаж				
36, 37	- грунтовка - улучшенная шпатлевка - улучшенная водоэмульсионная окраска	162,0	Кирпичная кладка - улучшенная цемент. песчаная штукатурка - грунтовка - улучшенная шпатлевка - улучшенная водоэмульсионная окраска Перегородки из ГВЛ - грунтовка - улучшенная шпатлевка - улучшенная водоэмульсионная окраска	99,5     176,9
34, 35	- плиты минераловолокнистые «Armstrong» по металлическому оцинкованному каркасу, низ подвесного потолка 1300мм, 100мм от низа перекрытия	56,8	Кирпичная кладка - улучшенная цемент. песчаная штукатурка - грунтовка - улучшенная шпатлевка - улучшенная водоэмульсионная окраска Перегородки из ГВЛ - грунтовка - улучшенная шпатлевка - улучшенная водоэму. окраска	102,1     159,5
4, 33 (Лестница №1)	- грунтовка - улучшенная шпатлевка - улучшенная водоэмульсионная окраска	17,1	Кирпичные стены - улучшенная цемент. песчаная штукатурка - грунтовка - улучшенная шпатлевка - улучшенная водоэмульсионная окраска	99,7

Продолжение приложения А

Таблица А.6. – Ведомость внутренней отделки помещений

1	2	3	4	5
39	ГКЛ по подвесной системе (метал.оцинкован.каркас), низ подвесн. потолка – 1300 мм от низа перекрытия - грунтовка - улучшенная шпатлевка - улучшенная водоэмульс. окраска	12,8	Кирпичная кладка - улучшенная цемент. песчаная штукатурка - грунтовка - улучшенная шпатлевка - улучшенная водоэмульс.окраска Перегородки из ГВЛ - грунтовка - улучшенная шпатлевка - улучшенная водоэмульс.окраска	34,5     35,6
40, 43, 46	ГКЛ по подвесной системе (метал.оцинкован.каркас), низ подвесн. потолка – 1500 мм от низа перекрытия - грунтовка - простая шпатлевка - простая водоэмульс. окраска	28,8	Кирпичная кладка - простая цемент. песчаная штукатурка - грунтовка - простая водоэмульсионная окраска ГВЛ - грунтовка - простая шпатлевка - простая водоэмульс.окраска	50,5     123,5
41, 42, 44, 45	ГКЛВ по подвесной системе (метал.оцинкован.каркас), низ подвесн. потолка – 1500 мм от низа перекрытия - грунтовка - простая шпатлевка - простая влагостойкая водоэмульс. окраска	7,0	Перегородки из ГВЛВ - гидроизоляция. состав КНАУФ-ФЛЭХЕНДИХТ - облицовка керамической плиткой на клею	107,0
38	ГКЛ по подвесной системе (метал.оцинкован.каркас), низ подвесн. потолка – 1300 мм от низа перекрытия - грунтовка - простая шпатлевка - простая водоэмульс. окраска	2,9	Кирпичная кладка - простая цемент. песчаная штукатурка - грунтовка - простая водоэмульсионная окраска ГВЛ - грунтовка - простая шпатлевка - простая водоэмульс. окраска	7,0     14,5
47	- грунтовка - простая водоэмульсионная окраска	17,1	Кирпичная кладка - простая цемент. песчаная штукатурка - грунтовка - простая водоэмульс.окраска	46,1

## Приложение Б

### Дополнительные сведения к разделу «Организация и планирование строительства»

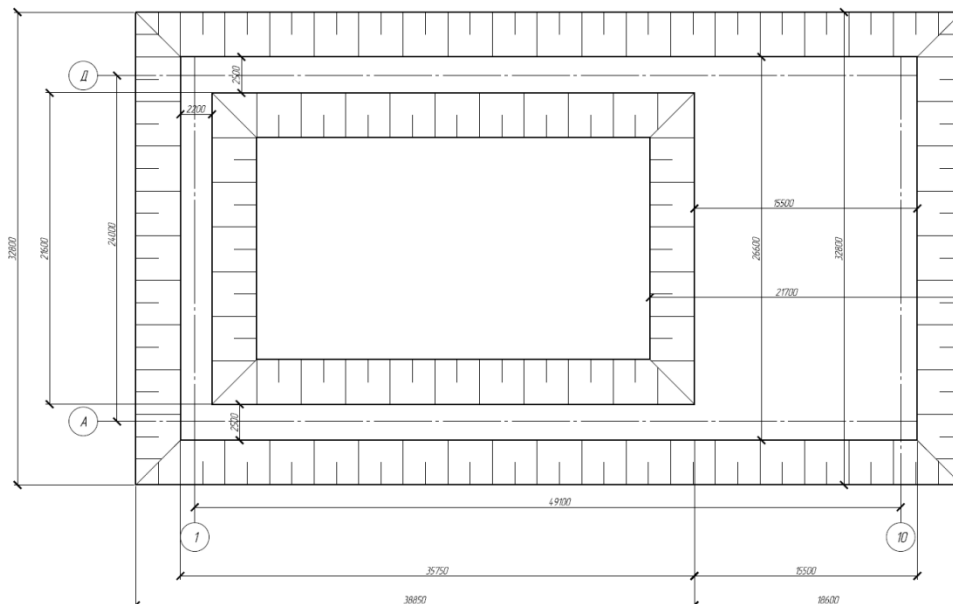


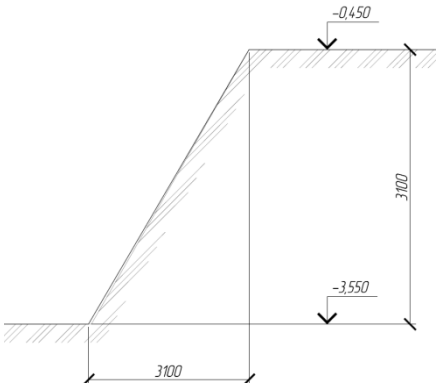
Рисунок Б.1 – Разработка грунта

Таблица Б.1. – Ведомость подсчета объемов работ

№ п/п	Виды работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
<b>I. Земляные работы</b>				
1	Срезка растительного слоя бульдозерами на толщину 30 см	1000 м <sup>3</sup>	0,92	$A_{пл} * 0,3 = 3040,4 * 0,3 = 912,12$
2	Планировка площадей бульдозерами	1000 м <sup>2</sup>	3,040 4	<p>К осям здания прибавляется по 10 м с каждой стороны</p> <p><math>A_{пл} = (24+20) * (49,1+20)</math></p> <div style="text-align: center;"> </div>

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1.

1	2	3	4	5
3	Разработка грунта в траншеях и котлованах одноковшовыми экскаваторами, оборудованными обратной лопатой	1000м <sup>3</sup>	3,41	<p>Грунты – пески средней крупности По рисунку 1.</p>  <p>Объем траншеи <math>h_{тр}=3,1м</math>  <math>A_n=2,5м</math>  <math>m=1м</math>  <math>l=35,75м</math>  <math>V_{тр} = (h_{тр} \cdot A_n + m \cdot h_{тр}^2) l = (3,1 \cdot 2,5 + 1 \cdot 2,5^2) \cdot 35,75 = 1241,24 м^3</math>                      Объем траншеи <math>h_{тр}=3,1м</math>  <math>A_n=2,2м</math>  <math>m=1м</math>  <math>l=35,75м</math>  <math>V_{тр} = (h_{тр} \cdot A_n + m \cdot h_{тр}^2) l = (3,1 \cdot 2,2 + 1 \cdot 2,5^2) \cdot 21,6 = 354,8 м^3</math>                      Объем котлована <math>H_{кот}=3,1м</math>  <math>A_n=26,6 м</math>  <math>B_n=15,5 м</math>  <math>A_b=32,88 м</math>  <math>B_b=21,7 м</math>  <math>F_b=874,61 м^2</math>  <math>F_n=336,35 м^2</math>  <math>V_{кот} = 1/3 \cdot H_{кот} \cdot (F_b + F_n + \sqrt{F_b \cdot F_n}) =</math>  <math>= 1/3 \cdot 3,1 \cdot (874,61 + 336,35 + \sqrt{874,61 \cdot 336,35}) =</math>  <math>= 1810 м^3</math>                      Общий объем разрабатываемого грунта  <math>V=1241,24+354,8+1810=3406 м^3</math></p>
	- навывет	1000м <sup>3</sup>	3,239	$V_{обр.зас.}=(V_o - V_{констр}) \cdot K_p=(3406-198,8) \cdot 1,01 = 3239 м^3$
	- с погрузкой в транспортное средство	1000 м <sup>3</sup>	0,201	$V_{изб} = V_o \cdot K_p - V_{обр.зас.} = 3406 \cdot 1,01 - 3239 = 201,1 м^3$
4	Доработка грунта вручную	100 м <sup>3</sup>	1,573	$V = V_o \cdot 0,05 = 3406 \cdot 0,05 = 170,3 м^3$
5	Обратная засыпка	1000 м <sup>3</sup>	3,239	$V_{обр.зас.}=(V_o - V_{констр}) \cdot K_p=(3406-198,8) \cdot 1,01 = 3239 м^3$



Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1.

1	2	3	4	5
<b>II. Основания и фундаменты</b>				
6	Устройство столбчатого и ленточного монолитного фундамента	100 м <sup>3</sup>	1,99	По ведомости расхода бетона $V_{\text{констр}} = 198,8\text{м}^3$
7	Устройство монолитных цокольных стен	100 м <sup>3</sup>	0,194	По ведомости расхода бетона $V_{\text{констр}} = 19,36\text{м}^3$
8	Устройство горизонтальной гидроизоляции цементным раствором	100 м <sup>2</sup> изол ируе мой пове рхно сти	0,72	Определяется площадь фундамента по верху фундамента $96 \cdot 0,3 + 72 \cdot 0,6 = 72 \text{ м}^2$
9	Устройство горизонтальной обмазочной гидроизоляции горячим битумом в 2 слоя	100 м <sup>2</sup> изол ируе мой пове рхно сти	0,72	Определяется площадь фундамента по верху фундамента $96 \cdot 0,3 + 72 \cdot 0,6 = 72 \text{ м}^2$
10	Устройство боковой обмазочной гидроизоляции горячим битумом в 2 слоя	100 м <sup>2</sup> изол ируе мой пове рхно сти	1,89	Определяется площадь наружной боковой поверхности фундамента соприкасающейся с грунтом $72 \cdot 0,5 + 15 \cdot (2,6 \cdot 3) = 189 \text{ м}^2$
<b>III. Надземная часть</b>				
11	Монтаж металлического каркаса здания (спортивный зал)	1 т	41,97	По спецификации расхода стали колонны 11,09 т связи по колоннам 1,03 т фахверки 3,18 т прогоны 10,16 т ригели покрытия 15,18 т консоли ригелей 0,26 т связи по покрытию 1,07 т
12	Монтаж сэндвич-панелей (спортивный зал)	10 шт	24,8	По спецификации сэндвич-панелей $24 + 8 + 8 + 108 + 1 + 1 + 2 + 18 + 12 + 36 + 18 + 12 = 248$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1.

1	2	3	4	5
13	Кладка наружных стен толщиной 510 мм	1 м <sup>3</sup>	349,5 8	По плану этажа $V_{\text{нар. ст.}} = V_{\text{стены}} - V_{\text{окон и двер}}$ $V_{\text{стены}} = (13,22 \cdot 2 + 25,02 \cdot 2) \cdot 0,51 \cdot 10,1 = 393,95 \text{ м}^3$ $V_{\text{ок и дв}} =$ $(1,19 \cdot 2 \cdot 2,76 + 1,39 \cdot 6 \cdot 2,76 + 1,39 \cdot 11 \cdot 1,96 + 0,92 \cdot 2,71 \cdot 1 + 1,47 \cdot 2 \cdot 2,97 + 1,51 \cdot 2,07 \cdot 1 + 2,1 \cdot 2 \cdot 0,91 + 2,4 \cdot 1,81 \cdot 1 + 2,4 \cdot 2,01 \cdot 1) \cdot 0,51 = 44,37 \text{ м}^3$ $V_{\text{ст.}} = 393,95 - 44,37 = 349,58 \text{ м}^3$
14	Кладка внутренних стен толщиной 380 мм	1 м <sup>3</sup>	56,3	По плану этажа $V_{\text{внут. ст.}} = V_{\text{стены}} - V_{\text{двер}}$ $V_{\text{стены}} = (24 \cdot 3,6 + 9 \cdot 8,6) \cdot 0,38 = 62,24 \text{ м}^3$ $V_{\text{дв}} =$ $(2,22 \cdot 2,1 + 2 \cdot 2,07 \cdot 0,66 + 1 \cdot 0,91 \cdot 2,1 + 2 \cdot 1,51 \cdot 2,07) \cdot 0,38 = 5,94 \text{ м}^3$ $V_{\text{ст.}} = 62,24 - 5,94 = 56,3 \text{ м}^3$
15	Кладка перегородок толщиной 120 мм	1 м <sup>2</sup>	379,2 1	По плану этажа $A_{\text{вн. ст.}} = A_{\text{стены}} - A_{\text{двер}}$ $A_{\text{стен}} = (3 + 3 \cdot 2 + 6 + 4 + 6 + 8 + 11 + 3,5) \cdot 8,6 \cdot 0,12 = 399,88 \text{ м}^2$ $A_{\text{дв}} = ((4 \cdot 0,9 + 0,9) \cdot 2,3) \cdot 2 = 20,66 \text{ м}^2$ $A_{\text{ст}} = 399,88 - 20,66 \text{ м}^2$
16	Монтаж перемычек над проемами	100 шт	2,40	По ведомости перемычек, спецификации $37 + 4 + 12 + 42 + 33 + 51 + 11 + 6 + 3 + 14 + 10 + 17 = 240$ шт
17	Монтаж лестничных площадок	100 шт	0,02	По чертежам и спецификации 2 шт
18	Монтаж лестничных металлических косоуров и балок	100 т	0,543	По чертежам и спецификации $2 \cdot 98,9 + 2 \cdot 88,6 + 2 \cdot 83,6 = 542,8$ кг
19	Монтаж лестничных железобетонных ступеней	100 шт	0,23	По чертежам и спецификации
20	Монтаж железобетонных перекрытий	100 шт	0,40	По схеме расположения элементов перекрытия, спецификации сборных железобетонных конструкций $5 + 14 + 5 + 16 = 40$
21	Монтаж железобетонных покрытий	100 шт	0,24	По схеме расположения элементов перекрытия, спецификации сборных железобетонных конструкций $5 + 14 + 5 = 24$
22	Отделка фасада сайдингом (спортивный зал)	100 м <sup>2</sup>	8,88	По чертежам планов, разрезов, фасадов $A_{\text{стены}} = 16 \cdot 6 \cdot 10,6 = 1017,6 \text{ м}^2$ $A_{\text{ок и дв}} = 4,2 \cdot 3,6 \cdot 8 + 2 \cdot 1,76 \cdot 2,37 = 129,3 \text{ м}^2$ $A_{\text{отделки}} = 1017,6 - 129,3 = 888,3 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1.

1	2	3	4	5
23	Отделка фасада керамогранитом (административный корпус)	100 м <sup>2</sup>	6,86	По чертежам планов, разрезов, фасадов $A_{\text{стены}} = (13,22 \cdot 2 + 25,02 \cdot 2) \cdot 10,1 = 772,5 \text{ м}^2$ $A_{\text{ок и дв}} = 4 \cdot (1,19 \cdot 2 \cdot 2,76 + 1,39 \cdot 6 \cdot 2,76 + 1,39 \cdot 11 \cdot 1,96 + 0,92 \cdot 2,71 \cdot 1 + 1,47 \cdot 2 \cdot 2,97 + 1,51 \cdot 2,07 \cdot 1 + 2,1 \cdot 2 \cdot 0,91 + 2,4 \cdot 1,81 \cdot 1 + 2,4 \cdot 2,01 \cdot 1) = 87 \text{ м}^2$ $A_{\text{отделки}} = 772,5 - 87 = 685,5 \text{ м}^2$
<b>IV. Кровля</b>				
24	Устройство плит минераловатных	100 м <sup>2</sup>	8,64	По плану кровли и разрезу (над спортзалом) 864 м <sup>2</sup>
25	Стальной профнастил толщиной 57 мм	100 м <sup>2</sup>	8,64	По плану кровли и разрезу (над спортзалом) 864 м <sup>2</sup>
26	Устройство пароизоляции БИПОЛЬ ЭПП	100 м <sup>2</sup>	11,78	По плану кровли и разрезу 24*49,1=1178,4 м <sup>2</sup>
27	Устройство утеплителя из пенополистерола	100 м <sup>2</sup>	3,14	По плану кровли и разрезу (над административным корпусом) 314,4 м <sup>2</sup>
28	Устройство уклона керамзитом толщиной 30 мм	100 м <sup>2</sup>	3,14	По плану кровли и разрезу (над административным корпусом) 314,4 м <sup>2</sup>
29	Устройство цем.песч. стяжки 50 мм	100 м <sup>2</sup>	3,14	По плану кровли и разрезу (над административным корпусом) 314,4 м <sup>2</sup>
30	Грунтовка основания под кровлю	100 м <sup>2</sup>	3,14	По плану кровли и разрезу (над административным корпусом) 314,4 м <sup>2</sup>
31	Устройство кровли из двух слоев битумно-полимерного рулонного материала	100 м <sup>2</sup>	11,78	По чертежам планов 24*49,1=1178,4 м <sup>2</sup>
32	Монтаж ограждения крыши	м. п.	72	По чертежам
33	Монтаж пожарной лестницы	масс а,т	0,86	По спецификации
34	Монтаж перил	м. п.	14,7	По чертежам планов, разрезов
<b>V. Полы</b>				
35	Устройство профилированной мембраны Planter-Standart	100 м <sup>2</sup>	11,44	По таблице экспликации полов 36,1+100+94,2+750,6+137,4+16,6+8,6=1143,5 м <sup>2</sup>
36	Устройство бетонной подготовки из бетона класса В7,5 толщиной 150 мм	100 м <sup>2</sup>	2,56	По таблице экспликации полов 36,1+100+94,2+16,6+8,6=255,5 м <sup>2</sup>

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1.

1	2	3	4	5
37	Устройство бетонной подготовки из бетона класса В 15 толщиной 200 мм	100 м <sup>2</sup>	8,97	По таблице экспликации полов 750,6+137,4+8,6=896,6 м <sup>2</sup>
38	Устройство стяжки из цементно-песчаного раствора М150 толщиной 20 мм	100 м <sup>2</sup>	4,31	По таблице экспликации полов стяжка выполнена полах: из керамогранитной плитки 36,1+100+8,6+73,3+7+40,3=265,3; из гомогенного линолеума 94,2+37,9=132,1 м <sup>2</sup> ; из оргоно-селикатного покрытия 16,6+17,1=33,7 м <sup>2</sup> ; 265,3+132,1+33,7+141,6=431,1 м <sup>2</sup>
39	Устройство полов из керамогранитной плитки 300*300 мм	100 м <sup>2</sup>	2,65	1 этаж помещения № 9,11,16,17,19,20,21,23-25,27-29 (1,5+1,6+1,7+1,8+1,7+1,8+3,8+3,4+1,7+6,0+3,4+1,7+6=36,1 м <sup>2</sup> ); № 2,3,5,6,7,14,30 (4,3+26,2+14,5+19,5+3,1+15,4+16,9=100 м <sup>2</sup> ) 2 этаж помещения № 48,49 (3,8+4,8=8,6 м <sup>2</sup> ) № 34,35,37,38 (4,3+17,1+26+30,8=73,3 м <sup>2</sup> ) № 43,44,47,46 (1,7+1,8+1,7+1,8=7 м <sup>2</sup> ) Лестничные площадки, ступени 40,3 м <sup>2</sup> По таблице экспликации полов 36,1+100+8,6+73,3+7+40,3=265,3 м <sup>2</sup>
40	Устройство дощатого пола	100 м <sup>2</sup>	10,30	1 этаж помещения № 1(тип пола 4 – 750,6 м <sup>2</sup> ; тип пола 5 – 137,4 м <sup>2</sup> ) 2 этаж помещения № 36 (тип пола 7 – 96,4 м <sup>2</sup> ; тип пола 8 – 45,2 м <sup>2</sup> ) По таблице экспликации полов 750,6+137,4+96,4+45,2=1029,6 м <sup>2</sup>
41	Устройство пола из гомогенного линолеума Tarkett	100 м <sup>2</sup>	1,32	1 этаж помещения № 8, 10, 12, 13, 15, 18, 22, 26 (10,2+7,2+11,8+9,2+ 12,7+ 12,4+ 15,3+ 15,4=94,2 м <sup>2</sup> ) 2 этаж помещения № 41, 42, 45 (12,4+12,7+12,8=37,9 м <sup>2</sup> ) По таблице экспликации полов 94,2+37,9=132,1 м <sup>2</sup>
42	Устройство пола из оргоно-селикатного покрытия Голокор	100 м <sup>2</sup>	0,34	1 этаж помещения № 31-32 2 этаж помещения № 47 По таблице экспликации полов 16,6+17,1=33,7 м <sup>2</sup>

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1.

1	2	3	4	5
<b>Окна и двери</b>				
43	Установка оконных блоков из ПВХ профилей	100 м <sup>2</sup> проема	1,84	По спецификации заполнения оконных проемов $(2,76*1,38)*2+(1,96*1,47)*10+1,76*1,7+(3,56*4,16)*8+(2,76*1,47)*6+0,87*1,47=183,9 \text{ м}^2$
44	Устройство на фасадах подоконных отливов	м. п.	62,15	По спецификации заполнения оконных проемов $4,2*8+1,51*17+1,44*2$
45	Установка подоконных досок шириной 340 мм	м. п.	62,15	По спецификации заполнения оконных проемов $4,2*8+1,51*17+1,44*2$
46	Установка дверных блоков	100 м <sup>2</sup> проема	1,22	По спецификации заполнения дверных проемов $(2,71*1,47)*4+(2,97*1,76)*2+(2,37*1,76)*4+(2,07*1,47)*4+(2,1*0,9)*3+(2,4*2)*2+(2,4*1,8)*1+(2,07*0,86)*9+(2,07*0,76)*3+(2,07*0,66)*18+(2,07*0,96)*1=122,14 \text{ м}^2$
<b>VI. Отделочные работы</b>				
47	Простая цементно-песчаная штукатурка	100 м <sup>2</sup>	2,95	Номера помещений № 9,11,16,17,20,21,23,24,25,27,28,29,15,18,22, 26,30,31,32, 40,43,46,38,47 По ведомости отделки помещений $22,2+82,3+23,1+86,7+50,5+46,1+7=294,8 \text{ м}^2$
48	Улучшенная цементно-песчаная штукатурка	100 м <sup>2</sup>	7,12	Номера помещений № 1,8,10,12,13,36,37,34,35,39,4,33 По ведомости отделки помещений: $104+7,7+226,6+37,9+99,5+102,1+34,5+99,7=712 \text{ м}^2$
49	Облицовка стен керамической плиткой	100 м <sup>2</sup>	3,63	Номера помещений № 9,11,16,17,20,21,23,24, 25,27,28,29,41,42,44, 45 По ведомости отделки помещений $22,2+233,4+107=362,6 \text{ м}^2$
50	Шпатлевка стен	100 м <sup>2</sup>	18,04	Номера помещений № 15,18,22,26,30,31,32, 40,43,46,38, 47 По ведомости отделки помещений: $131,7+82,3+41+23,1+86,7+50,3+123,5+50,5+7+46,1+14,5=615,7 \text{ м}^2$ Номера помещений № 3,5,6,14,2,7,1,8,10, 12,13,36,37,34,35,39,4,33 По ведомости отделки помещений: $104+99+7,7+29,5+226,6+37,9+111,3+99,5+176,9+102,1+159,5+34,5+35,6+99,7=1323,8 \text{ м}^2$

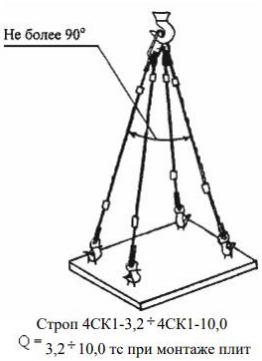
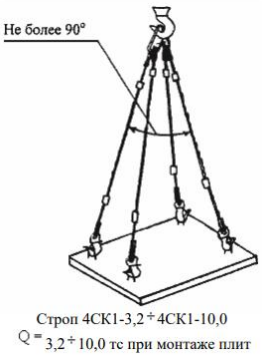
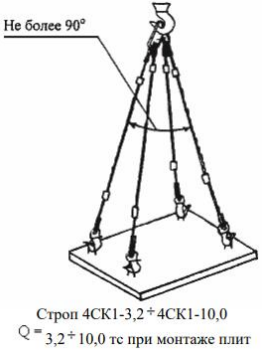
Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1.

1	2	3	4	5
52	Простая водоэмульсионная окраска стен	100 м <sup>2</sup>	6,16	Номера помещений № 15,18,22,26,30,31,32, 40,43,46,38,47 По ведомости отделки помещений 131,7+82,3+41+23,1+86,7+50,3+123,5+50,5+7+46,1+14,5=615,7 м <sup>2</sup>
53	Улучшенная водоэмульсионная окраска стен	100 м <sup>2</sup>	11,8 8	Номера помещений № 3,5,6,14,2,7,1,8,10,12, 13,36,37,34,35,39,4,33 По ведомости отделки помещений 41+104+99+7,7+29,5+226,6+37,9+111,3+99,5+102,1+159,5+34,5+35,6+99,7=1187,9 м <sup>2</sup>
54	Монтаж подвесного потолка	100 м <sup>2</sup>	1,99	Номера помещений № 9,11,16,17,19,20,21,23, 24,25,27,28,29,2,7,39,40,43,46,41,42,44,45,38,34,35,3,5,6,14 По ведомости отделки помещений 36,1+7,4+12,8+28,8+7+2,9+75,6+56,8=198,6 м <sup>2</sup>
56	Шпатлевка потолка 1 этажа	100 м <sup>2</sup>	1,55	Номера помещения № 9,11,16,17,19,20,21,23,24,25,27,28,29, № 15,18,22,26,30,2,7,8,10,12,13 По ведомости отделки помещений 38,4+36,1+55,8+16,9+7,4=154,6 м <sup>2</sup>
57	Шпатлевка потолка 2 этажа	100 м <sup>2</sup>	2,36	Номера помещения № 36,37, № 39, № 47, № 40,43,46; № 41,42,44,45 По ведомости отделки помещений 162+12,8+17,1+28,8+7+2,9=230,6 м <sup>2</sup>
58	Улучшенная окраска водоэмульсионными красками потолков 1 этажа	100 м <sup>2</sup>	1,55	Номера помещения № 9,11,16,17,19,20,21,23,24,25,27,28,29, № 15,18,22,26; № 30; № 2,7; № 8,10,12,13 По ведомости отделки помещений 38,4+36,1+55,8+16,9+7,4=154,6 м <sup>2</sup>
59	Улучшенная окраска водоэмульсионными красками потолков 2 этажа	100 м <sup>2</sup>	2,36	Номера помещения № 36,37 № 39, № 47; № 40,43,46; № 41,42,44,45 По ведомости отделки помещений 162+12,8+17,1+28,8+7+2,9=230,6 м <sup>2</sup>
<b>VII. Благоустройство и озеленение территории</b>				
60	Устройство асфальтобетонных покрытий	100 м <sup>2</sup>	10,7 5	По ведомости тротуаров, дорожке и площадок проезды – 1075 м <sup>2</sup>
61	Посадка деревьев и кустарников	10 шт.	1,2	По ведомости элементов озеленения 12 шт
62	Засев газона	100 м <sup>2</sup>	5,83	По ведомости элементов озеленения 583 м <sup>3</sup>
63	Размещение скамей	шт.	5	По ведомости архитектурных форм и переносных изделий
64	Размещение урн	шт.	6	По ведомости архитектурных форм и переносных изделий

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2. - Ведомость грузозахватных приспособлений

«Поднимаемые элементы»		Грузозахватное устройство				
Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование, марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст}$ , м» [1]
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
«Самый тяжелый элемент – плита покрытия.»	9,432	Строп 4СК1-10,0		10,0	0,075	6
Самый удаленный элемент по горизонтали - плита покрытия.	9,432	Строп 4СК1-10,0		10,0	0,075	6
Самый удаленный элемент по высоте (вертикали) - плита покрытия» [11].	3,950	Строп 4СК1-10,0		10,0	0,075	6

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3. – «Ведомости затрат труда и машинного времени по ГЭСН 81-02-2020» [3]

«П оз.	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [1]
				чел- час	маш- час	объем работ	чел-дн	маш- см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>І. Земляные работы</b>									
1	«Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м <sup>2</sup>	«ГЭСН 01-01-036-02	-	0,25	3,0404	-	0,10	Машинист 6 р. - 1
2	Отрывка траншеи экскаватором	1000 м <sup>3</sup>	«ГЭСН 01-01-022-08	-	30,09	0,201	-	0,76	Машинист 6 р. - 1 Помощник машиниста 5 р. - 1
	– с погрузкой								
	– на вымет	ГЭСН 01-01-009-08	27,95	27,95	3,239	11,32	11,32		
3	Доработка грунта вручную	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-02-056-08	296	-	1,573	58,20	-	Землекоп 3 р. - 1
4	Обратная засыпка	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-02- 077-03» [3]	-	1,1	3,239	-	0,45	Машинист 6 р. - 1 Помощник машиниста 5 р. - 1
<b>ІІ. Основания и фундаменты</b>									
5	Устройство столбчатого и ленточного монолитного фундамента	100 м <sup>3</sup>	«ГЭСН 06- 01-001-05» [3]	785,88	31,3	1,99	195,49	7,79	Плотник 4 р. - 1, 3 р. - 1, 2 р. - 2 Арматурщик 4 р. - 1, 2 р. - 3 Бетонщик 4 р. - 1, 2 р. - 1
6	Устройство монолитных цокольных стен» [3]	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01- 001-22» [3]	446,04	28,77	0,194	10,82	0,70	Плотник 4 р. - 1, 3 р. - 1, 2 р. - 2 Арматурщик 4 р. - 1, 2 р. - 3 Бетонщик 4 р. - 1, 2 р. - 1



Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	«Устройство горизонтальной гидроизоляции цементным раствором	100 м <sup>2</sup>	«ГЭСН 08-01-003-01	38,2	-	0,72	3,44	-	Изолировщик 4 р. - 1, 3 р. - 1, 2 р. - 1
8	Устройство горизонтальной обмазочной гидроизоляции горячим битумом в 2 слоя	100 м <sup>2</sup>	«ГЭСН 11-01-004-05	26,97	0,18	0,72	2,43	0,02	Изолировщик 4 р. - 1, 3 р. - 1, 2 р. - 1
9	Устройство боковой обмазочной гидроизоляции горячим битумом в 2 слоя	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-01-003-07[3]	21,2	-	1,89	5,01	-	Изолировщик 4 р. - 1, 3 р. - 1, 2 р. - 1
<b>III. Надземная часть</b>									
10	Монтаж металлического каркаса здания (спорт. зал)	1 т	ГЭСН 09-01-001-01[3]	22,4	2,81	41,97	117,52	14,74	Монтажник 6 р. - 1, 5 р. - 1, 4 р. - 2, 3 р. - 1 Машинист 6 р. - 1
11	Монтаж сэндвич-панелей (спортивный зал)	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-006-04[3]	170,24	34,58	8,88	188,97	38,38	Монтажники 5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел.; Машинист крана 6р – 1 чел
12	Кладка наружных стен толщиной 510 мм	1 м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-02-010-03[3]	6,58	0,33	349,58	287,53	14,42	Каменщик 5р – 1 чел, 3р – 1 чел
13	Кладка внутренних стен толщиной 380 мм	1 м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-02-015-05[3]	8,4	0,39	56,3	59,12	2,74	Каменщик 5р – 1 чел, 3р – 1 чел
14	Кладка перегородок толщиной 120 мм	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-02-009-03[3]	122,57	3,3	3,7921	58,10	1,56	Каменщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел
15	Монтаж перемычек над проемами» [3]	100 шт.	ГЭСН 07-01-021-01»[3]	96,75	35,84	2,40	29,03	10,75	Каменщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел.; Машинист крана 5р – 1 чел

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	«Монтаж лестничных площадок	100 шт.	«ГЭСН 07-01-047-02[3]	286,79	54,72	0,02	0,72	0,14	Монтажники 4р – 2 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел.; Машинист крана 6р – 1 чел
17	Монтаж лестничных металлических косоуров и балок	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 29-01-217-01[3]	389	-	0,18	8,75	-	Монтажники 4р – 2 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел.;
18	Монтаж железобетонных перекрытий	100 шт.	ГЭСН 07-01-006-06[3]	223,11	31,98	0,40	11,16	1,60	Монтажники 4р – 1 чел, 3р – 2 чел, 2р – 1 чел.; Машинист крана 6р – 1 чел
19	Монтаж железобетонных покрытий	100 шт.	ГЭСН 07-01-006-07[3]	223,11	31,98	0,24	6,69	0,96	Монтажники 4р – 1 чел, 3р – 2 чел, 2р – 1 чел.; Машинист крана 6р – 1 чел
20	Отделка фасада сайдингом (спортивный зал)	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-065-01[3]	175,61	-	8,88	194,93	-	Монтажники 4р – 2 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел.;
21	Отделка фасада керамогран. (адм. корпус)	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-090-03[3]	369,21	36,88	6,86	316,60	31,62	Монтажники 4р – 2 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел.;
<b>IV. Кровля</b>									
22	Устройство покрытий из стального профнастила толщиной 57 мм	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-002-01[3]	35,5	2,61	8,64	38,34	2,82	Монтажник 5р- 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 2 чел.; Маш.крана 6р – 1 чел
23	Устройство пароизоляции БИПОЛЬ ЭПП	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-015-01[3]	17,51	0,18	11,78	25,78	0,27	Кровельщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел. Изолировщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел
24	Устройство плит минераловатных» [3]	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-013-03»[3]	45,54	0,55	8,64	49,18	0,59	Термоизолировщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25	«Устройство утеплителя из пенополистерола	100 м <sup>2</sup>	«ГЭСН 12-01-013-01[3]	21,02	0,58	3,14	8,25	0,23	Кровельщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел. Изолировщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел
26	Устройство уклона керамзитом толщиной 30 мм	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-014-02[3]	3,04	0,34	3,14	1,19	0,13	Кровельщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел. Изолировщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел
27	Устройство цем.песч. стяжки 50 мм	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-011-01[3]	39,51	1,27	3,14	15,51	0,50	Бетонщик 3р – 3 чел, 2р – 1 чел
28	Грунтовка основания под кровлю	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-016-01[3]	4,46	-	3,14	1,75	-	Кровельщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел. Изолировщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел
29	Устройство кровли из двух слоев битумно-полимерного рулонного материала	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-002-09[3]	14,36	0,2	11,78	21,15	0,29	Кровельщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел. Изолировщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел
30	Монтаж ограждения крыши	100 м	ГЭСН 12-01-012-01[3]	6,67	0,29	0,72	0,60	0,03	Монтажник 4р – 1 чел. Электросварщик 3р – 1 чел
31	Монтаж пожарной лестницы	1 т	ГЭСН 09-03-029-01[3]	32,37	5,64	0,86	3,48	0,61	Монтажник 4р – 1 чел. Электросварщик 3р – 1 чел
32	Монтаж перил» [3]	100 м	ГЭСН 07-05-016-03»[3]	62,81	0,41	0,147	1,15	0,01	Плотник 4р – 1 чел, 2р – 1 чел

**V. Полы**

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
33	«Устройство профилированной мембраны Planter-Standart	100 м <sup>2</sup>	«ГЭСН 06-01-151-04[3]	173	-	11,44	247,39	-	Бетонщик 3р – 3 чел, 2р – 1 чел
34	Устройство бетонной подготовки из бетона класса В7,5 толщиной 150 мм	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-014-02[3]	33,5	12,18	2,56	10,72	3,90	Бетонщик 3р – 3 чел, 2р – 1 чел
35	Устройство бетонной подготовки из бетона класса В 15 толщиной 200 мм	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-014-03[3]	36	12,76	8,97	40,37	14,31	Бетонщик 3р – 3 чел, 2р – 1 чел
36	Устройство стяжки из цементно-песчаного раствора М150 толщиной 20 мм	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-011-01[3]	39,51	1,27	4,31	21,29	0,68	Бетонщик 3р – 3 чел, 2р – 1 чел
37	Устройство полов из керамогранитной плитки 300*300 мм	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-047-01[3]	310,42	1,72	2,65	102,83	0,57	Облицовщик-плиточник 4р – 1 чел, 2р – 1 чел
38	Устройство дощатого пола	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-033-02[3]	66,71	0,76	10,30	85,89	0,98	Плотник 4р – 1 чел, 2р – 1 чел
39	Устройство пола из гомогенного линолеума Tarkett	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-036-01[3]	42,4	0,35	1,32	7,00	0,06	Облицовщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел
40	Устройство пола из органо-силикатного покрытия Галокор» [3]	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 13-03-003-12»[3]	2,54	0,01	0,34	0,11	-	Бетонщик 3р – 3 чел, 2р – 1 чел
<b>VI. Окна и двери</b>									

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
41	«Установка оконных блоков из ПВХ профилей	100 м <sup>2</sup>	«ГЭСН 10-01-034-03[3]	216,08	1,76	1,84	49,70	0,40	Монтажник 5р – 2 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел.; Плотник 5р – 1 чел.; Машинист крана 6р – 1 чел
42	Устройство на фасадах подоконных отливов	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-008-01[3]	13,4	-	1,84	3,08	-	Монтажник 5р – 2 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел.; Плотник 5р – 1 чел.
43	Установка подоконных досок шириной 340 мм	100 п.м	ГЭСН 10-01-035-03[3]	21,38	0,07	0,622	1,66	0,01	Монтажник 5р – 2 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел.; Плотник 5р – 1 чел.
44	Установка дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-04-013-01[3]	73,14	1,37	1,22	11,15	0,21	Плотник 4р – 1 чел, 2р – 1 чел
<b>VII. Отделочные работы</b>									
45	Простая цементно-песчаная штукатурка	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-02-015-01[3]	65,66	4,99	2,95	24,21	1,84	Штукатуры 4р – 2 чел, 3р – 2 чел, 2р – 1 чел
46	Улучшенная цементно-песчаная штукатурка	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-02-015-05[3]	74,24	5,02	7,12	66,07	4,47	Штукатуры 4р – 2 чел, 3р – 2 чел, 2р – 1 чел
47	Облицовка стен керамической плиткой	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-019-05[3]	159,67	1,65	3,63	72,45	0,75	Облицовщик-плиточник 4р – 1 чел, 3р – 1 чел
48	Шпатлевка стен	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-04-027-05[3]	11,99	0,01	18,04	27,04	0,02	Штукатуры 4р – 2 чел, 3р – 2 чел, 2р – 1 чел
49	Простая водоэмульсионная окраска стен	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-04-005-01[3]	15,18	0,01	6,16	11,69	0,01	Маляр 3р – 1 чел, 4р – 1 чел
50	Улучшенная водоэмульсионная окраска стен» [3]	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-04-005-03»[3]	42,9	0,02	11,88	63,71	0,03	Маляр 3р – 1 чел, 4р – 1 чел

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
51	«Монтаж подвесного потолка	100 м <sup>2</sup>	«ГЭСН 15-01-047-15	102,46	0,76	1,99	25,49	0,19	Монтажник 5р – 2 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел.
52	Шпатлевка потолка 1 этажа	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-04-027-06[3]	16,5	0,01	1,55	3,20	-	Штукатуры 4р – 2 чел, 3р – 2 чел, 2р – 1 чел
53	Шпатлевка потолка 2 этажа	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-04-027-06	16,5	0,01	2,36	4,87	-	Штукатуры 4р – 2 чел, 3р – 2 чел, 2р – 1 чел
54	Улучшенная окраска водоэмульсионными красками потолков 1 этажа	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-04-005-04	53,9	0,02	1,55	10,44	-	Маляр 3р – 1 чел, 4р – 1 чел
55	Улучшенная окраска водоэмульсионными красками потолков 2 этажа	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-04-005-04	53,9	0,02	2,36	15,90	0,01	Маляр 3р – 1 чел, 4р – 1 чел
56	Устройство асфальтобетонных покрытий	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 27-07-001-04	10,21		10,75	13,72	-	Асфальтобетонщик 5р-1, 4р-1
57	Посадка деревьев и кустарников	10 шт.	ГЭСН 47-01-058-01	6,82	-	1,2	1,023	-	Рабочий зеленого строительства 5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел
58	Засев газона» [3]	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 47-01-046-06» [3]	5,99	-	5,83	4,37	-	Рабочий зеленого строительства 5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел
	<b>«ИТОГО ОСНОВНЫХ СМР» [3]:</b>						2657,53	171,95	

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	«Затраты труда на подготовительные работы	%	10				265,753		
	Затраты труда на санитарно-технические работы	%	7				186,027		
	Затраты труда на электромонтажные работы	%	5				132,877		
	Затраты труда на неучтенные работы	%	до 16				425,205		
	<b>ВСЕГО» [3]:</b>						3667,39		

Продолжение приложения Б

Таблица Б.4. – Календарный план производства работ

№ п/п	Наименование работ	Объем работ		Трудозатраты чел-дн	Машины			Число рабочих в смену	Смен в сутки	Продолжительность работ, дн	Состав бригады
		Ед.изм	Кол-во		Наименование	Кол-во в смену	Число маш-см				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	«Подготовительные работы	чел-дн	10 % (от СМР)	265,753	-	-	-	10	2	13	Разнорабочие 2р-10
<b>I. Земляные работы</b>											
2	Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м <sup>2</sup>	3,04	-	Бульдозер ДЗ-18	1	0,25	1	1	1	Машинист 6 р. - 1
3	Разработка грунта в траншеи экскаватором	1000 м <sup>3</sup>	3,41	11,32	Экскаватор ЭО-3322Б	1	12,08	2	1	6	Машинист 6 р. - 1 Помощник машиниста 5 р. - 1
4	Доработка грунта вручную	100 м <sup>3</sup>	1,573	58,20	-	-	-	10	1	6	Землекоп 3 р. - 1
5	Обратная засыпка» » [5]	1000 м <sup>3</sup>	3,239	-	Бульдозер ДЗ-18	1	0,45	2	1	1	Машинист 6 р. - 1 Помощник машиниста 5 р. - 1



Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	<b>«II. Основания и фундаменты</b>										
6	Устройство столбчатого и ленточного монолитного фундамента и монолитных цокольных стен	100 м <sup>3</sup>	1,99	195,49	-	-	-	10	2	10	Плотник 4 р. - 1, 3 р. - 1, 2 р. - 2; Арматурщик 4 р. - 1, 2 р. - 3; Бетонщик 4 р. - 1, 2 р. - 1
7	Устройство и монолитных цокольных стен	100 м <sup>3</sup>	0,194	10,82	-	-	-	10	2	1	Плотник 4 р. - 1, 3 р. - 1, 2 р. - 2 Арматурщик 4 р. - 1, 2 р. - 3; Бетонщик 4 р. - 1, 2 р. - 1
8	Гидроизоляция фундамента	100 м <sup>2</sup>	3,33	10,88	-	-	-	3	1	4	Изолировщик 4 р. - 1, 3 р. - 1, 2 р. - 1
	<b>III. Надземная часть</b>										
9	Монтаж металлического каркаса здания (спортивный зал)	1 т	41,97	117,52	Крана ЛIEBHERR LTM-1090	1	7,79	4	2	14	Монтажник 6 р. - 1, 5 р. - 1, 4 р. - 2, 3 р. - 1; Машинист 6 р. - 1
10	Монтаж сэндвич-панелей (спортивный зал)» [5]	100 м <sup>2</sup>	8,88	188,97	Крана ЛIEBHERR LTM-1090	1	0,70	4	2	23	Монтажники 5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел.; Маш. крана 6р – 1 чел

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
11	«Кладка кирпичных стен, укладка ж/б перемычек	1 м <sup>3</sup>	405,88	375,68	Крана LIEBHERR LTM-1090	1	27,91	7	2	27	Каменщик 5р – 1 чел, 3р – 1 чел (2 звена) Каменщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел.; Машинист крана 5р – 1 чел
12	Кладка перегородок, укладка ж/б перемычек	100 м <sup>2</sup>	3,7921	58,10	Крана LIEBHERR LTM-1090	1	1,56	7	2	4	Каменщик 5р – 1 чел, 3р – 1 чел (2 звена) Каменщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел.; Машинист крана 5р – 1 чел
13	Монтаж ж/б плит перекрытия, покрытия, лестницы	100 шт.	0,42	20,63	Крана LIEBHERR LTM-1090	1	1,74	4	1	5	Монтажники 4р – 2 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел.; Машинист крана 6р – 1 чел
14	Монтаж ж/б плит покрытия» [5]	100 шт.	0,24	6,69	Крана LIEBHERR LTM-1090	1	0,96	4	1	2	Монтажники 4р – 2 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел.; Машинист крана 6р – 1 чел

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
15	«Отделка фасада сайдингом (спортивный зал)	100 м <sup>2</sup>	8,88	194,93	-	-	-	8	2	12	Монтажники 4р – 2 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел.; (2 звена)
16	Отделка фасада керамогранитом (административный корпус)	100 м <sup>2</sup>	6,86	316,60	-	-	-	8	2	20	Монтажники 4р – 2 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел.; (2 звена)
<b>IV. Кровля</b>											
17	Устройство покрытий из стального профнастила	100 м <sup>2</sup>	8,64	38,34	Крана ЛЕВHERR LTM-1090	1	2,82	4	1	10	Монтажник 5р- 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 2 чел.; Машинист крана 6р – 1 чел
18	Устройство пароизоляции» [5]	100 м <sup>2</sup>	11,78	25,78	-	-	-	11	2	1	Кровельщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел. Изолировщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел Термоизолировщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел Бетонщик 3р – 3 чел, 2р – 1 чел

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
19	«Учстройство подстилающих слоев кровли тип 1	100 м <sup>2</sup>	8,64	49,18	-	-	-	11	2	2	Кровельщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел. Изолировщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел Термоизолировщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел Бетонщик 3р – 3 чел, 2р – 1 чел
20	Учстройство подстилающих слоев кровли тип 2	100 м <sup>2</sup>	3,14	26,7	-	-	-	11	2	1	Кровельщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел. Изолировщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел Термоизолировщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел Бетонщик 3р – 3 чел, 2р – 1 чел
21	Устройство кровли из рулонного материала» [5]	100 м <sup>2</sup>	11,78	21,15	-	-	-	11	2	1	Кровельщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел. Изолировщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел Термоизолировщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел Бетонщик 3р – 3 чел, 2р – 1 чел

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
22	«Монтаж ограждения крыши, пожарной лестницы и перил	100 м	62,81	5,23	-	-	-	4	1	1	Монтажник 4р – 1 чел. Электросварщик 3р – 1 чел Плотник 4р – 1 чел, 2р – 1 чел
<b>V. Полы</b>											
23	Устройство гидроизоляции, бетонной и ц.п. подготовок	100 м <sup>2</sup>	27,28	319,77	-	-	-	8	2	20	Бетонщик 3р – 3 чел, 2р – 1 чел (2 звена)
24	Устройство полов из керамогранитной плитки	100 м <sup>2</sup>	2,65	102,83	-	-	-	4	2	12	Облицовщик-плиточник 4р – 1 чел, 2р – 1 чел (2 звена)
25	Устройство дощатого пола	100 м <sup>2</sup>	10,30	85,89	-	-	-	4	2	11	Плотник 4р – 1 чел, 2р – 1 чел (2 звена)
26	Устройство пола из линолеума и органо-силикатного покрытия	100 м <sup>2</sup>	1,66	7,00	-	-	-	2	1	3	Облицовщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел Бетонщик 3р – 3 чел, 2р – 1 чел
27	Устройство пола из органо-силикатного покрытия» [5]	100 м <sup>2</sup>	0,34	0,11	-	-	-	2	1	1	Облицовщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел Бетонщик 3р – 3 чел, 2р – 1 чел
<b>VI. Окна и двери</b>											

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
28	«Установка оконных блоков	100 м <sup>2</sup>	1,84	49,70	Крана LIEBHERR LTM-1090	1	0,40	5	1	10	Монтажник 5р – 2 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел.; Плотник 5р – 1 чел.; Машинист крана бр – 1 чел
29	Установка подоконных отливов и досок	100 м <sup>2</sup>	1,84	4,74	-	-	-	5	1	1	Монтажник 5р – 2 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел.; Плотник 5р – 1 чел.; Машинист крана бр – 1 чел
30	Установка дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	1,22	11,15	-	-	-	2	1	5	Плотник 4р – 1 чел, 2р – 1 чел
	<b>VII. Отделочные работы</b>										
31	Простая цементно-песчаная штукатурка	100 м <sup>2</sup>	2,95	24,21	Ушос-4	1	-	5	2	3	Штукатуры 4р – 2 чел, 3р – 2 чел, 2р – 1 чел
32	Улучшенная цементно-песчаная штукатурка	100 м <sup>2</sup>	7,12	66,07	Ушос-4	1	-	5	2	6	Штукатуры 4р – 2 чел, 3р – 2 чел, 2р – 1 чел
33	Облицовка стен керамической плиткой» [5]	100 м <sup>2</sup>	3,63	72,45	-	-	-	4	2	9	Облицовщик-плиточник 4р – 1 чел, 3р – 1 чел (2 звена)

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
34	«Шпатлевание потолков	100 м <sup>2</sup>	3,91	8,07	-	-	-	5	1	2	Штукатуры 4р – 2 чел, 3р – 2 чел, 2р – 1 чел
35	Шпатлевание стен	100 м <sup>2</sup>	18,04	27,04	-	-	-	5	1	5	Штукатуры 4р – 2 чел, 3р – 2 чел, 2р – 1 чел
36	Улучшенная окраска потолков	100 м <sup>2</sup>	3,91	26,34	-	-	-	8	2	1	Маляр 3р – 1 чел, 4р – 1 чел (4 звена)
37	Простая окраска стен	100 м <sup>2</sup>	6,16	11,69	-	-	-	8	2	1	Маляр 3р – 1 чел, 4р – 1 чел (4 звена)
38	Улучшенная окраска стен	100 м <sup>2</sup>	11,88	63,71	-	-	-	8	2	4	Маляр 3р – 1 чел, 4р – 1 чел (4 звена)
39	Монтаж подвесного потолка	100 м <sup>2</sup>	1,99	25,49	-	-	-	4	1	6	Монтажник 5р – 2 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел.
	<b>VIII. Благоустройство территории</b>										
40	Устройство асфальтобетонных покрытий	100 м <sup>2</sup>	10,75	13,72	-	-	-	5	1	3	Асфальтобетонщик 5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 2 чел, 2р – 1 чел.; Машинист катка 6р – 1 чел
41	Посадка деревьев и кустарников» [5]	10 шт.	1,2	1,023	-	-	-	2	1	1	Рабочий зеленого строительства 5р – 1 чел, 4р – 1

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
42	«Засев газона	100 м <sup>2</sup>	5,83	4,37	-	-	-	2	1	2	Рабочий зеленого строительства 5р – 1 чел, 4р – 1
43	Санитарно-технические работы	%	7	186,027	-	-	-	6	2	15	Сантехники 6р-1, 4р-1, 3р-2, 2р-2
44	Электромонтажные работы	%	5	132,877	-	-	-	6	2	11	Электромонтажники 6р-1, 4р-1, 3р-2, 2р-2
45	Неучтенные работы» [5]	%	16	425,205	-	-	-	10	1	43	Разнорабочие 2р-10



Продолжение приложения Б

«Таблица Б.5. - Расчет площадей временных зданий» [5]

«Временные здания	Количество работающих	Количество пользующихся данным помещением, %	Площадь помещения, м <sup>2</sup>		Тип временного здания	Размеры здания, м	Площадь, м <sup>2</sup> » [5]
			На 1-го работающего	Общая			
1	2	3	4	5	6	7	8
Служебные							
«1. Контора	4	100	4	16	Одиночный металлический автофургон	6,7×2,7	24,3
2. Проходная	-	-	-	6	Сборно-разборное	2×3	6
Санитарно-бытовые							
3.Гардеробная	28	100	0,7	19,6	Одиночный металлический автофургон	9×2,7	24,3
4. Душевая	28	50	0,54	7,56	Одиночный металлический автофургон	9×2,7	24,3
5.Умывальная	36	100	0,065	2,34			
6.Сушилка для одежды и обуви	28	100	0,2	5,6			
7.Помещение для приема пищи	28	30	1	9,0	Одиночный металлический автофургон	9×2,7	24,3
8.Помещение для обогрева работающих	28	50	0,75	10,5			
9. Туалет (мужской и женский)» [5]	36	100	0,1	3,6	Сборно-разборное	3×1,5	4,5

Продолжение приложения Б

Таблица Б.6. - Расчет складских помещений и площадок

«Материалы изделия и конструкции»	Продол-ть потребле-ния, дн	Потребность в ресурсах		Запас материалов		Площадь склада			Способ хранения» [5]
		общая	суточная	на сколько дней	Кол-во Q <sub>зап</sub>	Нормати в на 1 м <sup>2</sup>	Полезная F <sub>пол</sub> , м <sup>2</sup>	Полезная F <sub>общ</sub> , м <sup>2</sup>	
Открытые									
«Кирпич	31	171522 шт.	171522/31=5533	3	5533×3×1,1×1,3=23737шт.	400 шт.	23737/400=60	60×1,25=75	В пакетах на поддоне
Плиты перекрытия и покрытия	7	86,26 м <sup>3</sup>	86,26/7=12,32 м <sup>3</sup>	3	12,32×3×1,1×1,3=17,62	1,2 м <sup>3</sup>	17,62/1,2=14,7	14,7×1,2=17,64	Штабелями
Перемычки» [5]	10	30,44 т	3,044 т	2	3,044×2×1,1×1,3=8,7	1	8,7	10	Штабелями
Сэндвич – панели	23	177,6 м <sup>3</sup>	177,6/23=7,72	3	7,72×3×1,1×1,3=33,12	0,5 м <sup>3</sup>	33,12/0,5=66,3	66,3×1,25=83	В вертикальном положении
Элементы металл.каркаса	14	41,97 т	41,97/14=3 т	3	3×3×1,1×1,3=12,87	1,4	12,87×1,4=18,1	18,1×1,2=21,62	Навалом
Итого:								207,3	
Закрытые									
Оконные и дверные блоки	15	306,14 м <sup>2</sup>	306,14/15=20,41	3	20,41×3×1,1×1,3=87,56	20 м <sup>2</sup>	87,56/20=4,4	4,4×1,4=6,16	Штабелями в верт. полож.
Плитка керамическая	9	363 м <sup>2</sup>	363/9=41	3	41×3×1,1×1,3=175,9	25 м <sup>2</sup>	175,9/25=7,1	7,1×1,3=9,23	В упаковках
Итого:								15,39	
Навесы									
Рулонные кровельные мат.	5	38,42+103,3=141,72	141,72/5=28,34	3	28,3×3×1,1×1,3=121,6	0,8	121,6/0,8=152	152×1,35=206	Штабелями в верт.положении
Кровельная сталь	10	13,91	13,91/10=1,4	3	1,4*3*1,1*1,3=6	6	6/6=1	1,2	В пачках
Итого:								207,2	

Продолжение приложения Б  
Мероприятия по охране труда и технике безопасности

«До начала производства работ следует назначить из числа ИТР лицо, ответственное за безопасное перемещение грузов кранами и безопасное производство работ.

Всех рабочих, занятых на строительстве, проинструктировать с записью в журнал техники безопасности под роспись. Рабочих обеспечить исправными инструментами и приспособлениями в соответствии с характером производимых работ, испытанными грузозахватными приспособлениями и тарой.

Опасную зону работы крана, обозначить предупредительными знаками, установленными таким образом, чтобы от одного знака, просматривались соседние знаки справа. и слева. Запретить вынос груза на стреле крана за пределы строй. площадки. Установить порядок обмена условными сигналами между лицом руководящим монтажом и машинистом монтажного крана. При высоте строительства выше второго этажа, обеспечить радиосвязь.

Рабочие места и подходы к ним на высоте 1,3 м и более и расстоянии менее двух метров от границы перепада высот, должны быть ограждены временными ограждениями» [11].

«При невозможности устройства этих ограждений, работы на высоте выполнять с использованием предохранительных поясов и канатов страховочных» [11].

«Проемы в перекрытиях, предназначенные для монтажа оборудования, лестничных клеток, к которым возможен доступ людей, должны быть закрыты сплошным настилом или иметь ограждения» [11].

Строительный мусор со строящегося здания, опускать в закрытых ящиках или контейнерах. Способы строповки должны исключать возможность падения или скольжения застропованного груза., обеспечивая их подачу к месту установки в положении близком к проектному.

Запретить производство работ на перекрытии при скорости ветра 15 м/сек и более, при гололедице, дожде и тумане ограничивающем видимость в пределах фронта работ.

«На смонтированных лестничных маршах, незамедлительно устанавливать ограждения. При движении необходимо соблюдать нормативное расстояние. Между конструкциями и выступающими частями выполненной опалубки, или другими конструкциями, должно быть расстояния по горизонтали - не менее 1м, по вертикали - 0,5 м» [11].