

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

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ПГС
В.В. Теряник
(подпись) (И.О. Фамилия)
« ____ » _____ 2016 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение бакалаврской работы

Студент Кузнецов Вячеслав Александрович

1. Тема г.о. Тольятти. Спортивный комплекс
2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы «27» мая 2016 г.
3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе рабочие чертежи к проектам, гидрогеологические условия строительной площадки проектируемого здания.
4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)

Содержание, аннотация, введение

Архитектурно-планировочный раздел

Расчётно-конструктивный раздел

Раздел технология строительства

Раздел организации строительства

Раздел экономика строительства

Раздел безопасность и экологичность объекта

Библиографический список

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала
 1. Календарный план производства работ по возведению надземной части здания
 2. Строительный генеральный план на возведение надземной части
 3. Генеральный план
 4. Фасад 9-1
 5. План первого этажа на отметке 0.000
 6. Разрез 1-1
 7. Геометрическая схема фермы
 8. Технологическая схема на монтаж металлических ферм и прогонов

6. Консультанты по разделам

Архитектурно-планировочный: к.п.н., доцент каф. ГСХ Третьякова Е.М.

Расчетно-конструктивный: . к.т.н., доцент каф. ГСХ Родионов И.К.

Технология строительства: ст. преподаватель каф. ПГС Кивилевич Л.Б.

Организация строительства: к.т.н., доцент Маслова Н.В.

Экономика строительства: ст. преподаватель каф. ПГС Каюмова З.М.

Безопасность и экологичность объекта: инженер по охране труда СМТ ЗАО «Химэнергстрой»
Фадеева Т.П.

7. Дата выдачи задания «10» марта 2016 г.

Руководитель выпускной
квалификационной работы
Задание принял к исполнению

(подпись)

(подпись)

В.В. Теряник

(И.О. Фамилия)

В.А. Кузнецов

(И.О. Фамилия)

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

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ПГС

_____ В.В. Теряник
(подпись) (И.О. Фамилия)

« ____ » _____ 2016 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы

Студента Кузнецова Вячеслава Александровича
по теме г.о. Тольятти. Спортивный комплекс

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация, введение, выбор проектных решений	10 марта – 17 апреля	17 апреля	выполнено	
Архитектурно-планировочный раздел	18 апреля – 28 апреля	28 апреля	выполнено	
Расчетно-конструктивный раздел	29 апреля – 6 мая	6 мая	выполнено	
Технология строительства	7 мая – 12 мая	12 мая	выполнено	
Организация строительства	14 мая – 18 мая	18 мая	выполнено	
Экономика строительства	19 мая – 21 мая	21 мая	выполнено	
Безопасность и экологичность объекта	22 мая – 23 мая	23 мая	выполнено	
Нормоконтроль	24 мая	24 мая	выполнено	
Предварительная защита ВКР Допуск к защите	25 мая – 26 мая	26 мая	выполнено	
Экспертиза ВКР на основе системы «Антиплагиат»	27 мая – 10 июня	10 июня	выполнено	
Получение отзыва на ВКР	9 июня – 15 июня	15 июня	выполнено	

Руководитель выпускной квалификационной работы

В.В. Теряник

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

В.А. Кузнецов

(подпись)

(И.О. Фамилия)

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

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
(институт, факультет)
Промышленное и гражданское строительство
(кафедра)

ОТЗЫВ
руководителя о бакалаврской работе

Студента(ки) Кузнецова Вячеслава Александровича

270800.62 (08.03.01) «Строительство»
(код и наименование направления подготовки, специальности)
Промышленное и гражданское строительство
(наименование профиля, специализации)

Тема г.о. Тольятти. Спортивный комплекс

Руководитель

(ученая степень, звание, должность)

(подпись)

В.В. Теряник

(И.О. Фамилия)

« ____ » _____ 20 ____ г.

АННОТАЦИЯ

В данной бакалаврской работе рассмотрено проектирование спортивного комплекса в г.о.Тольятти.

Спортивный комплекс представляет собой трехэтажное здание, перекрытое стальными фермами по стальным колоннам. Конструктивная схема здания – каркасная.

Система планировки спортивного комплекса смешанная. В здании присутствует коридорная и зональная система планировки. Помещения спортивного комплекса разделены по своему функциональному назначению в соответствии с процессами, проходящими в них на группы: спортивно-оздоровительная часть, административно-бытовая часть (кабинет администратора, санузелы и т.д.), технические помещения (вентиляционная камера, тепловой пункт, электрощитовая).

В выпускной квалификационной работе решены вопросы организации строительства, рассмотрены технологические схемы возведения спортивного комплекса и вопросы по обеспечению безопасности в процессе СМР.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ.....	7
1.1 Генеральный план	7
1.2 Объемно - планировочное решения.....	7
1.3 Конструктивные решения.....	9
1.3.1 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	11
1.4 Инженерные сети	13
2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	15
2.1 Расчет и конструирование фермы.....	15
2.1.1 Определение нагрузок, действующих на ферму.....	15
2.1.2 Определение усилий в стержнях фермы.....	16
2.1.3 Конструирование и расчёт фермы из парных уголков. Подбор сечения стержней фермы.....	17
2.1.4 Определение усилий в стержнях фермы.....	19
3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	24
3.1 Область применения.....	24
3.2 Технология и организация монтажа.....	24
3.2.1 Определение состава и объема работ.....	24
3.2.2 Выбор основных монтажных приспособлений и грузозахватных устройств.....	25
3.3 Определение трудоемкости и продолжительности работ.....	26
3.3.1 Разработка графика производства работ.....	27
3.4 Операционный контроль качества.....	28
3.5 Техника безопасности и охрана труда.....	29
3.6 Техничко-экономические показатели.....	31
3.7 Расчет требуемых технических параметров для выбора крана.....	31

3.8	Технология монтажа элементов покрытия.....	33
4	ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	35
4.1	Описание объекта проектирования.....	35
4.2	Определение объемов работ.....	35
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах.....	37
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	39
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	39
4.6	Разработка календарного графика производства работ.....	41
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях..	42
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий.....	42
4.7.2	Расчет площадей складов.....	43
4.8	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения.....	44
4.9	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	45
4.10	Проектирование строительного генерального плана.....	47
4.11	Технико-экономические показатели ППР.....	48
5	ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА.....	49
5.1	Определение сметной стоимости строительства объекта.....	49
5.1.1	Пояснительная записка.....	49
6	БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА.....	50
6.1	Технологическая характеристика объекта.....	50
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	50
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	51
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	51
6.4.1	Идентификация опасных факторов пожара.....	51
6.4.2	Разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности.....	52
6.4.3	Мероприятия по предотвращению пожара.....	52

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	52
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	55
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	56

ВВЕДЕНИЕ

Любое общественное здание – это искусственная среда, в которой протекают один или несколько взаимно связанных процессов общественной жизнедеятельности людей; это – ограниченное строительными конструкциями пространство, предназначенное для кратковременного или длительного пребывания в нём людей и защиты их от воздействий природных факторов.

Любое общественное здание должно соответствовать:

- во-первых, своему назначению, то есть социальному процессу, для проведения которого создаётся данная материальная среда;
- во-вторых, отношению общества к этому процессу, требующему определённых условий для его проведения;
- в-третьих, техническим и эстетическим принципам его решения.

Главным фактором, основой объёмно-планировочного решения общественных зданий является функциональное назначение, то есть та общественная деятельность человека, ради которой строится здание.

Любому процессу как единому циклу свойственны особенности, которые зависят от его функционально-технологического характера, количества участвующих в нём людей, необходимого благоустройства, оборудования, мебели и в целом от организации внутреннего пространства.

В каждом общественном здании имеются главный функционально-технологический процесс и второстепенные. Основное функциональное назначение проектируемого здания – организация спортивного досуга населения.

Физическое воспитание подрастающего поколения – одно из необходимых условий формирования гармоничного развития человека.

Именно по этому проектированию и строительству спортивных комплексов придаётся большое значение.

1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Генеральный план

Для проектирования и строительства спортивного комплекса отведён участок на территории г.о. Тольятти.

Земельный участок площадью 1, 46 га расположен вблизи от футбольного поля, теннисного корта и здания бассейна, что позволяет создать полный комплекс мероприятий по обеспечению спортивного досуга населения.

Район строительства относится к II-A климатическому району.

Площадка характеризуется спокойным рельефом площадки, разница в отметках в пределах площадки 2,67метра.

При размещении спорткомплекса учитываются планировочные возможности и ландшафтные особенности местности, а также существующие инженерные сети.

Главный фасад здания ориентирован на юг. Для обеспечения нормативных санитарно-гигиенических условий свободные от застройки участки озеленяются. Для озеленения приняты породы: деревья и кустарники.

1.2 Объемно-планировочное решение

Здание проектируемого спортивного комплекса имеет размеры в плане 48 х 42 м. Отметка уровня чистого пола 1-го этажа – 0.000 м. Сетка колонн принята размером 6х6 м. Спортивный комплекс имеет один цокольный этаж и 3 надземных этажа. Высота цокольного и третьего этажа 2,1 м., первого и второго этажей –3,3 м. Помимо наружных выходов с первого этажа в количестве 2 с выходом через вестибюль наружу, запроектированы 2 эвакуационных выхода из цокольного этажа. Эвакуация с кровли осуществляется через пожарные лестницы. Система планировки спортивного комплекса смешанная. В здании присутствует коридорная и зональная система планировки. Помещения спортивного комплекса разделены по своему функциональному назначению в соответствии с процессами, проходящими в них на группы:

- а) Основные помещения (спортивные залы)
- б) Административно-бытовые помещения: кабинет администратора, санузлы и т.д.
- в) Технические помещения: вентиляционная, электрощитовая, тепловой пункт.

Организация плана общественного здания определяется расположением и взаимосвязью ядра – самого значительного по функции и размерам помещения – с группами помещений по горизонтали и вертикали. Ядром всего здания являются 2 совместно расположенных спортивных зала, размещённых на цокольном этаже на всю высоту здания, первый из которых по своему функциональному назначению предполагается использовать в качестве гимнастического для занятий спортивной гимнастикой, аэробикой, и т.д. Второй спортзал предназначен для игры в волейбол и баскетбол. Оба спортивных зала оборудованы в соответствии с их функциональными особенностями. Общая площадь каждого спортзала 864 м².

На 1 этаже расположены гардеробы мужской и женский кабинет медсестры, комната отдыха, вахты, вестибюль, тамбур, санузлы, коридоры.

Спортивные залы имеют естественное освещение через окна и витражи в наружных стенах. Служебные помещения здания примыкают к центральному ядру с севера. Горизонтальной коммуникацией, связывающей между собой помещения административно-хозяйственной зоны первого этажа, являются коридоры, сообщающиеся с лестничными клетками.

На 2 этаже расположены: тренерская, массажная, кабинет администратора, тренажёрный зал, рабочая комната, кладовая спортивного инвентаря, холл, коридор, санузлы. Вертикальными коммуникациями в здании являются две лестницы, расположенных в торцах здания.

Пространство 3 этажа используется в основном для размещения технического оборудования. На этом этаже располагаются: электрощитовая, вентиляционная камера, воздухообменная шахта, коридор.

1.3 Конструктивное решение

Спорткомплекс запланирован в виде каркасного здания из металлических конструкций. Основная несущая конструкция- металлическая рама и междуэтажные перекрытия. Каркас является рамно-связевым. Устойчивость каркаса обеспечивается вертикальными и горизонтальными связями. В качестве крайних колонн приняты широкополочные двутавры 40Ш1, в качестве средних – широкополочные двутавры 60Ш1. Ригели – двутавровые балки 35Б1. В роли основных несущих элементов покрытия - металлические фермы пролётом 24м. В качестве наружных стен применяются стеновые панели ”сэндвич”. До отметки – 0,600 м. стены из керамического кирпича.

Основные конструктивные элементы здания:

1. Фундаменты - столбчатые монолитные фундаменты под металлические колонны, ленточный монолитный фундамент под самонесущие наружные стены цокольного этажа и ленточный сборный фундамент ФЛ 10.24-1 по серии 1.112-5 под внутреннюю несущую кирпичную стену.
2. Колонны – металлические.
3. Наружные стены – трехслойные стеновые панели типа «Сэндвич»

Таблица 1.1 – Спецификация трёхслойных стеновых панелей

Марка / Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
ПС-1	Нобасил Т 100	ТП С-125-60	132	
ПС-2	Нобасил Т 100	ТП С-125-40	68	
ПС-3	Нобасил Т 100	ТП С- 125-30	26	
ПС-4	Нобасил Т 100	ТП С – 125 – 60	16	
ПС-5	Нобасил Т 100	ТП С - 125 – 40	16	
ПС-6	Нобасил Т 100	ТП С – 125- 60	6	
ПС-7	Нобасил Т 100	ТП С –125 – 40	8	
ПС-8	Нобасил Т 100	ТП С – 100 – 45	33	
ПС-9	Нобасил Т 100	ТП С – 100 – 60	33	

4. Перегородки – кирпичные.
5. Фермы стропильные и подстропильные – металлические.
6. Связи по фермам - металлические.

7. Оконные и дверные проемы - окна с двойными отдельными деревянными переплетами. В здании применяются внутренние двери с глухими полотнами и огнестойкие на пружинных петлях (в лестничных клетках, на путях эвакуации).

Таблица 1.2 – Спецификация элементов заполнения проёмов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
	Окна и витражи			
ОК1	Индивидуальное изготовление	Оконный переплёт ОК1	8	
ОК2		Оконный переплёт ОК2	2	
ВР1		Витраж ВР1	20	
ВР2		Витраж ВР2	40	
ВР3		Витраж ВР3	60	
ВР4		Витраж ВР4	14	
ВР5		Витраж ВР5	8	
ВР6		Витраж ВР6	12	
	Двери			
1	ГОСТ 6629-88	Дверь ДГ 21-10л	7	
2	ГОСТ 6629-88	Дверь ДГ 21-10	5	
3	ГОСТ 6629-88	Дверь ДГ 21-7л	7	
4	ГОСТ 6629-88	Дверь ДГ 21-7лп	7	
5	ГОСТ 24698 – 81	Дверь ДН 21-10	2	
6	ГОСТ 24698 – 81	Дверь ДС 16-9	1	
7	ГОСТ 6629-88	Дверь ДГ 21-10л	5	
8	ГОСТ 14624,84	Дверь ДГ 21-15	10	
9	ГОСТ 24698 – 81	Дверь ДС 16-9	1	
10	Индивидуальное изготовление	Дверь ДАО 21-10 ВИ	4	
11	Индивидуальное изготовление	Дверь ДАО 21-10 ВИЛ	2	

1. Перекрытие и покрытие – бесчердачное покрытие, не вентилируемое. Отвод воды с крыши – внутренний, через воронки из оцинкованной стали, кровля из профилированного настила, утепленная. В качестве междуэтажного перекрытия используются сборные многопустотные плиты ПК60.15-IV-м.
2. Полы – на цокольном этаже полы на грунте. В спортивных залах устраиваются деревянные досчатые полы по лагам. В вестибюле и лестничных клетках устраиваются мозаичные полы. В санузлах – полы из

керамических плиток. В остальных помещениях и коридорах – полы из линолеума.

3. Отделка

- 1) Административно-хозяйственные кабинеты, вестибюль – декоративная штукатурка.
- 2) Вспомогательные подсобные помещения – масляная окраска стен
- 3) Коридор, складские помещения, лестничные клетки – улучшенная штукатурка.
- 4) Участки перегородок, где устанавливаются сантехнические приборы – облицовочной глазурованной плиткой
- 5) Стены спортивных залов обшиваются гипсокартоном с последующей окраской вододисперсионными составами.

1.3.1 Теплотехнический расчёт наружных ограждающих конструкций

Исходные данные:

Район строительства – г.о. Тольятти

Зимняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, $t_{ext} = -30\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Температура внутреннего воздуха $t_{int} = 18\text{ }^{\circ}\text{C}$;

Относительная влажность внутреннего воздуха $\phi_{int} = 55\text{ }%$;

Количество дней со среднесуточной температурой наружного воздуха $< 8\text{ }^{\circ}\text{C}$, $Z_{ht} = 203\text{сут.}$

Средняя температура периода, в котором температура наружного воздуха $< 8\text{ }^{\circ}\text{C}$, $t_{ht} = -5,2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Влажностный режим помещений – нормальный;

Средняя температура наружного воздуха отопительного периода $t_{ht} = -5,2\text{ }^{\circ}\text{C}$;

Продолжительность отопительного периода (в сутках) $z_{ht} = 203\text{сут.}$;

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций $\alpha_{int} = 8,7\text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{ }^{\circ}\text{C})$;

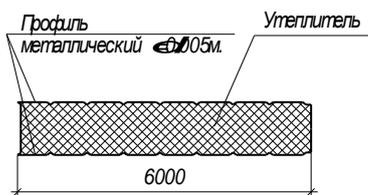


Рисунок 1.1 – Эскиз наружной стены
Теплотехнический расчёт стеновой панели

Таблица 1.3 – Основные физические характеристики панели “сэндвич”

№	Наименование	Ед. измерения	Значение
1	Плотность	кг/м ³	100
2	Теплопроводность расчётная.	Вт/ м° С	0,43
3	Водопоглощение	%	1,5
4	Прочность на сдвиг, расчетная, не менее	кг/ см ²	0,3
5	Прочность на сжатие при 10% деформ.	кг/ см ²	0,25
6	Толщина панели, Н И, мм	мм.	175
7	Сопротивление теплопередаче	м ² *°С/ Вт	4,07
8	Вес панели	кг.	25,7

Определяем требуемое сопротивление теплопередаче наружного ограждения:

$$R_0^{mp} = \frac{(t_B - t_H) \cdot n}{\alpha_B \cdot \Delta t^H}, \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Вт} \quad (1.1)$$

$$R_0^{mp} = \frac{(20 + 30) \cdot 1}{8,7 \cdot 4,5} = 1,28, \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Вт}$$

где Δt^H – нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции. Для стены $\Delta t^H = 4,5$

Определяем требуемое сопротивление теплопередаче:

$$ГСОП = (t_B - t_{соп}) \cdot Z_{оп}, град.сут. \quad (1.2)$$

$$ГСОП = (20 - (-5,2)) \cdot 203 = 5115,6 град.сут.$$

где n – коэффициент, учитывающий положение наружной поверхности ограждающих конструкций относительно наружного воздуха . Для наружной стены $n = 1$

α_B – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м² °С). Для стены $\alpha_B = 8,7$

$Z_{оп}$ – продолжительность отопительного периода ,сут.

$$R_{\text{тр}0} = 2,4 + \frac{3,0 - 2,4}{6000 - 4000} \cdot (5115,6 - 4000) = 2,735 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

Определяем термическое сопротивление слоя утеплителя:

$$R_{\text{ут}} = R_0^{\text{тр}} - \left(\frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_H} \right), \quad (1.3)$$

$$R_{\text{ут}} = 2,74 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} \right) = 2,57 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}.$$

Должно выполняться условие:

$$R_{\text{ут}} \geq R_{\text{тр}}^0 \text{max} \quad (1.4)$$

Из этого условия определяется толщина эффективного утеплителя:

$$\delta_{\text{ут}} = \lambda_{\text{ут}} \cdot R_{\text{ут}} = 0,043 \cdot 2,57 = 0,11 \text{ м}. \quad (1.5)$$

Принимаем панель марки ТП С 125, толщиной панели 125 мм.

Проверка

$$R_0^{\phi} = \frac{1}{8,7} + 2,9 + \frac{1}{23} = 3,06 > R_0^{\text{тр}} = 2,735 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт} - \text{условие выполняется.}$$

Коэффициент теплопередачи:

$$K = \frac{1}{R_0^{\phi}} = \frac{1}{3,06} = 0,33, \text{ Вт / (м}^2 \cdot \text{°C)} \quad (1.6)$$

1.4 Инженерные сети

Подключение инженерных сетей спортивного комплекса запланировано от существующих сетей электро-, водо-, теплоснабжения и канализации.

Теплоснабжение здания – параметры теплоносителя в системе отопления 95-70⁰С, отопительные приборы конверторного типа с терморегулирующими клапанами, трубопроводы – стальные.

Водоснабжение и канализация здания – трубопроводы стальные с внутренним полимерным покрытием и наружной гидроизоляцией. Отвод сточных вод бытовой канализации осуществляется самостоятельными выпусками $\Phi 100$ мм. Для отведения сточных вод с кровли установлены водосточные воронки. Система ливневой канализации запроектирована из

стальных труб $\Phi 150$ мм. Водопровод запроектирован учитывая потребность в воде на хозяйственно-бытовые нужды и противопожарный водопровод.

Электроснабжение здания - осуществляется взаимными резервируемыми кабельными линиями от РУ-0,4кВ существующей трансформаторной подстанции. Ввод кабелей в здание осуществляется в жестких двустенных полиэтиленовых трубах. Проектируемые кабельные линии выполняются кабелем марки АВБбШв-1,0.

2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Расчет и конструирование фермы

2.1.1 Определение нагрузок, действующих на ферму

В бакалаврской работе при выполнении расчетно-конструктивного раздела произведен расчет металлической фермы.

Нагрузки на ферму приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Постоянные нагрузки на ферму

Вид нагрузки	Нормативная, кН/ м ²	Коэффициенты перегрузки	Расчётная, кН/м ²
Ограждающие элементы кровли			
1. Слой гравия, втопленный в битум	0,04	1,3	0,052
2. Гидроизоляционный ковёр из 2 слоёв изопласта	0,06	1,3	0,078
3. Цементно-песчанная стяжка (30 мм)	0,54	1,3	0,702
4. Утеплитель пенополистирол толщиной 14 см и удельным весом 0,25 кН/м ³	0,035	1,3	0,046
5. Пароизоляция	0,03	1,3	0,039
6. Полоски пенополистирола	0,01	1,3	0,013
7. Профнастил δ=0,001 м γ=26кН/м ³	0,03	1,3	0,039
Металлические конструкции покрытия			
Стропильные фермы	0,3	1,05	0,315
Связи	0,5	1,05	0,525
Прогоны	0,24	1,05	0,252
			Σ=2,061

Линейная нагрузка на ферму:

$$g_n = \Sigma g \cdot B_\phi, \quad (2.1)$$

где Σg - суммарная нагрузка от покрытия, кН/м²

B_ϕ - шаг стропильных ферм, бм.

$$P_n = 0.5 \cdot g_n \cdot L, \quad (2.2)$$

где L – пролет фермы.

$$g_n = 2,061 \cdot 6 = 12,366 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$$

$$P_n = 0.5 \cdot 12,366 \cdot 24 = 148,4 \text{ кН.}$$

Временные нагрузки:

$$P_{сн} = \gamma_p \cdot P_0 \cdot C \cdot B_{\phi}, \quad (2.3)$$

где P_0 для г.о.Тольятти $P_0 = 1,5 \text{ кН/м}^2$

γ_p - выбирается в зависимости от соотношения $(g_{\text{покр}}/P_0) = 2,061/1,5 = 1,4$;

$C=1$;

$$P_{сн} = 1,4 \cdot 1,5 \cdot 1 \cdot 6 = 12,6 \text{ кН/м}$$

$$p_{сн}' = (P_{сн} \cdot L)/2, \quad (2.4)$$

$$p_{сн}' = (12,6 \cdot 24)/2 = 151,2 \text{ кН}$$

Нагрузки, действующие на ферму:

- Нагрузка от покрытия

$$P_{п} = g_{п} \cdot B_{\phi} \cdot d_{в}, \quad (2.5)$$

где $d_{в}$ – длина панели фермы = 3м.

$$P_{п} = 2,061 \text{ кН/м}^2 \cdot 6\text{м} \cdot 3\text{м} = 37,1 \text{ кН}$$

- Снеговая нагрузка

$$P_{сн} = p_{сн} \cdot d_{в}, \quad (2.6)$$

$$P_{сн} = 12,6 \text{ кН/м} \cdot 3\text{м} = 37,8 \text{ кН}.$$

2.1.2 Определение усилий в стержнях фермы

Усилия в стержнях фермы определяют путём построения диаграммы Максвелла – Кремоны от единичной нагрузки, приложенной в местах действия сосредоточенных внешних сил.

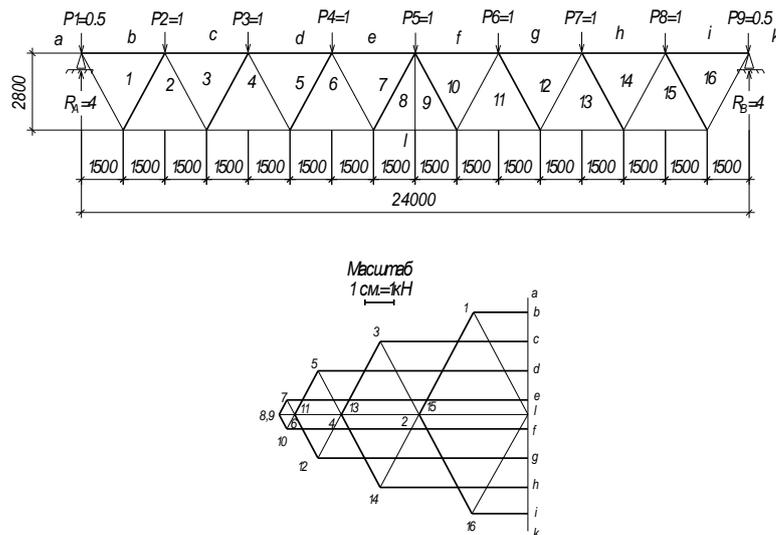


Рисунок 2.1 – Диаграмма Максвелла-Кремоны от единичной нагрузки.

Далее необходимо определить усилия в стержнях фермы от сочетания нагрузок от покрытия и снеговой нагрузки. Расчёт производится по формуле:

$$P_{соч} = P_n + P_{сн}, \quad (2.7)$$

где P_n нагрузка от покрытия определяются по формуле:

$$P_n = P_1 \cdot d_B \cdot g_n, \quad (2.8)$$

где P_1 – усилие в стержне от единичной нагрузки, кН.

Результаты расчёта сводим в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 – Расчётные усилия в стержнях фермы

Наименование стержня	Марка стержня	Расчётные усилия			
		P	P _n	P _{сн} = R _p	от сочетания нагрузок P _n +P _{сн}
Верхний пояс	B1	-1,87	-11,5622	-70,686	-82,25
	B2	-5,1	-31,5333	-192,78	-224,31
	B3	-7,23	-44,7031	-273,294	-318,00
	B4	-8,3	-51,3189	-313,74	-365,06
Нижний пояс	H1	3,75	23,18625	141,75	164,94
	H2	6,43	39,75669	243,054	282,81
	H3	8,04	49,71132	303,912	353,62
	H4	8,57	52,98831	323,946	376,93
Раскосы	P1	3,97	24,54651	150,066	174,61
	P2	-3,97	-24,5465	-150,066	-174,61
	P3	2,84	17,55972	107,352	124,91
	P4	-2,84	-17,5597	-107,352	-124,91
	P5	1,7	10,5111	64,26	74,77
	P6	-1,7	-10,5111	-64,26	-74,77
	P7	0,57	3,52431	21,546	25,07
	P8	-0,57	-3,52431	-21,546	-25,07
Стойки	C1	0	0	0	0,00

2.1.3 Конструирование и расчёт фермы из парных уголков. Подбор сечения стержней фермы

Принимаем толщину фасонки $t_f=12$ мм., т.к. максимальное усилие в стержнях решётки не превышает 600 кН. При подборе сечения стержней должно выполняться условие: $A_f \geq A_{тр}$, где A_f – фактическая площадь сечения стержня.

$A_{тр}$ – требуемая площадь сечения стержня, определяется по формуле:

— для растянутых стержней: $A_{mp} = \frac{N}{R_y \cdot \gamma_c}$, (2.9)

— для сжатых стержней: $A_{mp} = \frac{N}{\varphi_{\min} \cdot R_y \cdot \gamma_c}$, (2.10)

где N – усилие в стержне;

R_y – расчётное сопротивление стали растяжению, сжатию, изгибу по пределу текучести. Для стали С245, $R_y = 24$ кН/см²;

γ_c – коэффициент условия работы;

φ - коэффициент продольного изгиба, определяется по табл. 72 СнИП-23-81*, в зависимости от $\lambda_{\max.}$, которая определяется как наибольшая из λ_x и λ_y

$$\lambda_x = \frac{l_{ef,x}}{i_x}, \quad \lambda_y = \frac{l_{ef,y}}{i_y}, \quad (2.11)$$

где $\lambda_{ef,x}$ и $\lambda_{ef,y}$ – расчётные гибкости элемента в плоскостях, перпендикулярных осям соответственно x-x и y-y;

l_x и l_y – расчётные длины элемента в плоскостях соответственно x-x и y-y;

I_x и i_y – радиусы инерции сечения относительно осей соответственно x-x и y-y.

Предельные гибкости вычисляются по формуле

$$[\lambda]_x = 180 - 60 \cdot \alpha_x, \quad [\lambda]_y = 180 - 60 \cdot \alpha_y, \quad (2.12)$$

где α_x и α_y вычисляются по формулам:

$$\alpha_x = \frac{N}{\varphi_x \cdot A \cdot R_y \cdot \gamma_c}, \quad \alpha_y = \frac{N}{\varphi_y \cdot A \cdot R_y \cdot \gamma_c}, \quad (2.13)$$

Проверка устойчивости стержня производится по формуле:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi_{\min} \cdot A} \leq R_y \quad (2.14)$$

Подбор сечений сжатых раскосов и стоек производится по методике подбора сечений сжатых поясов ферм, растянутых раскосов – по методике подбора сечений растянутых поясов ферм. Для ферм, пролётом до 24 м. включительно, верхний и нижний пояса проектируют без изменения сечения по всей длине и рассчитываем на максимальное усилие:

— для верхнего пояса $N_{e-7} = -365.06$ кН,

— для нижнего пояса $N_{8-1} = 376,93$ кН,

Результаты расчёта приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Подбор сечений стержней

маркировка стержней	Расчётные усилия	Сечение	Расчётные длины		Гибкости			jx	jy	ax	ay	s, кН*см ²
			lx	ly	lx	ly	lпр					
B1	-82,25	140x90x10	300	600	117,2	87,72		0,44	0,76	-0,79	-0,45	-18,8
B2	-224,3											
B3	-318											
B4	-365,06											
H1	164,94	75x6	300	300								21,4
H2	282,81											
H3	353,6											
H4	376,93											
P1	174,61	56x5	318	318	184,9	118,2	400					16,1
P2	-174,61	80x7	318	318	129,8	86,65		0,37	0,63	-0,92	-0,52	22,15
P3	124,91	50x5	318	318	207,8	129,8	400					13,0
P4	-124,91	75x6	318	318	138,3	92,44		0,32	0,59	-0,91	-0,49	-21,9
C1	0,00	50x5										

2.1.4 Расчёт сварных швов прикрепления решётки фермы к верхнему и нижнему поясам

Для присоединения стержней применяется полуавтоматическая сварка под флюсом проволокой СВ-08А d = 2 мм.

Коэффициенты и расчётные сопротивления, принимаемые при расчёте по металлу шва:

$$\beta_f = 0.9; \gamma_{of} = 1; R_{of} = 180 \text{ МПа};$$

$$\beta_f \cdot \gamma_{of} \cdot R_{of} = 0.9 \cdot 1 \cdot 180 = 162 \text{ МПа} \quad (2.15)$$

При расчёте по металлу границы сплавления

$$\beta_z = 1.05; \gamma_{oz} = 1; R_{oz} = 0.45 R_{un} = 0.45 \cdot 370 = 166.5 \text{ МПа};$$

где $R_{un} = 370 \text{ МПа}$;

$$\beta_z \cdot \gamma_{oz} \cdot R_{oz} = 1.05 \cdot 1 \cdot 166.5 = 174.8 \text{ МПа} \quad (2.16)$$

$$\beta_f \cdot \gamma_{of} \cdot R_{of} = 162 \text{ МПа} < \beta_z \cdot \gamma_{oz} \cdot R_{oz} = 174.8 \text{ МПа} \quad (2.17)$$

Несущая способность сварных швов определяется прочностью металла сварного шва и вычисляется по формуле

$$l_w = \frac{N_{об(n)}}{n \cdot K_f \cdot \beta_f \cdot \gamma_{ef} \cdot R_{ef} \cdot \gamma_c} + a, \quad (2.18)$$

где $N_{об(n)}$ – усилие, действующее на обушок (перо) уголков;

n – количество швов ($n=2$);

a – длина шва на непровар ($a = 1-2$ см.)

K_f – катет сварного шва

Величина сварного шва должна быть в пределах

$$K_{f,min} \leq K_f \leq K_{f,max}, \quad (2.19)$$

где $K_{f,min}$ – минимальный катет,

$K_{f,max}$ – максимальный катет шва, равный:

Для шва по обушку $1,2 t_{уг}$

Для шва по перу

$K_{f,max} = t_{уг} - 1$ мм., при $t_{уг} \leq 6$ мм

$K_{f,max} = t_{уг} - 2$ мм., при $t_{уг} = 7-16$ мм.

Таблица 2.4 – Расчет швов

№ стержня	Сечение	Усилие [N]	Шов по обушку			Шов по перу			ШОВ ПО обушку		ШОВ ПО перу	
			$N_{об}$, кН	k_f , мм	l_w , см	$N_{п}$, кН	k_f , мм	l_w , см	k_{fmin} , мм	k_{fmax} , мм	k_{fmi} , мм	k_{fm} , мм
P1	56x5	174,61	122,22	5	9,2	52,383	4	6,0	4	6	4	4
P2	80x7	174,61	122,22	6	8,0	52,383	5	5,2	4	8,4	4	5
P3	50x5	124,91	87,43	5	7,1	37,473	4	4,9	4	6	4	4
P4	75x6	124,91	87,43	6	6,2	37,473	5	4,3	4	7,2	4	5
P5	50x5	74,77	52,33	5	4,9	22,431	4	3,7	4	6	4	4
P6	75x5	74,77	52,33	5	4,9	22,431	4	3,7	4	6	4	4
P7	50x5	25,07	17,54	5	2,8	7,521	4	2,6	4	6	4	4
P8	50x5	25,07	17,54	5	2,8	7,521	4	2,6	4	6	4	4

$$N_c = 1.2 N_{B-4} = 1.2 * 365,06 = 438.1 \text{ кН} \quad (2.20)$$

Ширина накладки

$$B_n = 2l_{уг} + t_{ф} + 2c = 2*140 + 12 + 2*19 = 330 \quad (2.21)$$

Толщина наладки

$$t_n = \frac{N_n}{R_y b_n} = \frac{306.67}{24 \cdot 33} = 0.4 \text{ см.} \quad (2.22)$$

где $N_n = \alpha N_c = 0.7 \cdot 438.1 = 306.67$ кН.

Принимаем $t_n = 12$ мм (не менее толщины фасонки).

При расчёте сварного соединения по металлу шва

$$\beta_f \cdot \gamma_f \cdot R_{of} = 0.7 \cdot 1 \cdot 18 = 12.6 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}, \quad (2.23)$$

По металлу границы сплавления

$$\beta_z \cdot \gamma_{oz} \cdot R_{oz} = 1 \cdot 1 \cdot 16.65 = 16.65 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}, \quad (2.24)$$

где $R_{oz} = 0.45 R_{4n} = 0.45 \cdot 37 = 16.65 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$,

$$\beta_f \cdot \gamma_f \cdot R_{of} = 0.7 \cdot 1 \cdot 18 = 12.6 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} \quad \beta_z \cdot \gamma_{oz} \cdot R_{oz} = 1 \cdot 1 \cdot 16.65 = 16.65 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}.$$

Требуемая длина швов прикрепления накладки к полкам поясных уголков

$$l_\omega = \frac{N_n}{\beta_f k_f R_{of}} + 4 \text{ см.} = \frac{306.67}{0.7 \cdot 0.6 \cdot 18} + 4 = 45 \text{ см.} \quad (2.25)$$

Принимаем 2 шва по 15 см., 2 шва по 10 см.

Определяем длину сварных швов прикрепления верхнего пояса к фасонке

$$l_\omega = \frac{(1-\alpha) \cdot N_c}{n \cdot \beta_f \cdot k_f \cdot R_{of} \cdot \gamma_{of}} + a = \frac{(1-0.7) \cdot 438.1}{2 \cdot 0.9 \cdot 0.6 \cdot 18 \cdot 1} + 2 = 9 \text{ см.} \quad (2.26)$$

Требуемый катет угловых швов для присоединения накладок к фасонке

$$k_f = \frac{R_y \cdot t_f}{2 \beta_f \cdot R_{of}} = \frac{24 \cdot 1.2}{2 \cdot 0.7 \cdot 18} = 1.14 \text{ см.} \quad (2.27)$$

Принимаем $k_f = 12$ мм.

Максимальное растягивающее напряжение в опасном сечении 1-1

$$\sigma_{1-1}^{усл} = \frac{1.2 \cdot N_n}{2 \cdot t_{zn} \cdot b_{zn} + t_\phi \cdot 2 \cdot b_L} = \frac{1.2 \cdot 306.67}{2 \cdot 1.2 \cdot 33 + 1.2 \cdot 2 \cdot 9} = 3.65 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} < R_y = 24 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} \quad (2.28)$$

Проверяем несущую способность болтов М24 на срез.

Расчётное усилие, воспринимаемое одним болтом класса 5.6 на срез

$$N_{cp}^{\delta} = R_{bs} \cdot \gamma_b \cdot A_{ns} = 19 \cdot 0.9 \cdot 4,52 \cdot 1 = 77.3 \text{ кН.} \quad (2.29)$$

где R_{bs} – расчётное сопротивление болтов срезу;

A – расчётная площадь сечения болта.

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 2,4^2}{4} = 4.52 \text{ см}^2 \quad (2.30)$$

Расчётное усилие, которое может быть воспринято одним болтом по смятию элементов, рассчитывается по формуле:

$$N_{cm}^p = R_{cm}^{\delta} \cdot \gamma_{\delta} \cdot d \cdot \sum t, \quad (2.31)$$

где R_{cm}^{δ} – расчётное сопротивление смятию элементов, соединяемых болтами.

Принимаем $R_{cm}^{\delta} = 45 \text{ кН/см}^2$

γ_{δ} – коэффициент условия работы соединения, $\gamma_{\delta} = 0.9$

d – диаметр стержня болта. $D = 24 \text{ мм}$.

$\sum t$ – наименьшая суммарная толщина элементов, сминаемых в одном направлении. $\sum t = 12 \cdot 2 = 24 \text{ мм} = 2.4 \text{ см}$.

$N_{cm}^p = 45 \cdot 0.9 \cdot 2,4 \cdot 2,4 = 233,28 \text{ кН} > N_{cp}^{\delta} = 77.3 \text{ кН}$, следовательно количество болтов рассчитывается из условия работы болтов на срез.

$$n = \frac{N}{N_{min}^{\delta} \cdot \gamma}, \quad (2.32)$$

где N_{min}^{δ} – меньшее из значений расчётного усилия для одного болта.

γ – коэффициент условия работы конструкции

$$n = \frac{306.67}{77.3 \cdot 0.9} = 4.4, \text{ принимаем } 6 \text{ болтов } d = 24 \text{ мм.}$$

Усилие в листовой накладке

$$N_n = 1.2 \alpha N = 1.2 \cdot 0.7 \cdot 376.93 = 316.6 \text{ кН.} \quad (2.33)$$

Ширина накладки

$$b_n = 2l_{yг} + t_{\phi} + 2c = 2 \cdot 75 + 12 + 2 \cdot 19 = 200$$

Толщина накладки

$$t_n = \frac{N_n}{R_y b_n} = \frac{316.6}{24 \cdot 20} = 0.7 \text{ см.}$$

Принимаем $t_n = 12$ мм.

Требуемая длина швов прикрепления накладки к полкам уголков нижнего пояса

$$l_\omega = \frac{N_n}{\beta_f k_f R_{of}} + 4 \text{ см.} = \frac{316.6}{0.7 \cdot 0.6 \cdot 18} + 4 = 46 \text{ см.} \quad (2.34)$$

Принимаем 2 шва по 15 см., 2 шва по 10 см.

Длина сварного шва прикрепления нижнего пояса к фасонке

$$l_\omega = \frac{(1-\alpha) \cdot N_c}{n \cdot \beta_f \cdot k_f \cdot R_{of} \cdot \gamma_{of}} + a = \frac{(1-0.7) \cdot 1.2 \cdot 376.93}{2 \cdot 0.9 \cdot 0.6 \cdot 18 \cdot 1} + 2 = 9 \text{ см.} \quad (2.35)$$

Максимальное растягивающее напряжение в опасном сечении 2-2

$$\sigma_{1-1}^{усл} = \frac{1.2 \cdot N_n}{2 \cdot t_{zn} \cdot b_{zn} + t_\phi \cdot 2 \cdot b_L} = \frac{1.2 \cdot 316.6}{2 \cdot 1.2 \cdot 20 + 1.2 \cdot 2 \cdot 7.5} = 5.76 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} < R_y = 24 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} \quad (2.36)$$

Проверяем несущую способность болтов М24 на срез.

$$N_{cp}^{\delta} = R_{bs} \cdot \gamma_b \cdot A_{ns} = 19 \cdot 0.9 \cdot 4.52 \cdot 1 = 77.3 \text{ кН.} \quad (2.37)$$

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3.14 \cdot 2.4^2}{4} = 4.52 \text{ см}^2$$

$N_{cm}^p = 45 \cdot 0.9 \cdot 2.4 \cdot 2.4 = 233.28 \text{ кН} > N_{cp}^{\delta} = 77.3 \text{ кН}$, следовательно, количество болтов рассчитывается из условия работы болтов на срез.

$$n = \frac{316.6}{77.3 \cdot 0.9} = 4.55, \text{ принимаем 6 болтов } d=24 \text{ мм.}$$

Растягивающее усилие, которое может быть воспринято одним болтом, определяют по формуле:

$$N_p^{\delta} = R_p^{\delta} \cdot A_{нт}^{\delta}, \quad (2.38)$$

где R_p^{δ} – расчётное сопротивление болтов растяжению. $R_p^{\delta} = 21 \text{ кН/см}^2$

$A_{нт}^{\delta}$ – площадь сечения болта нетто, $A_{нт}^{\delta} = 2.45 \text{ см}^2$

$$N_p^{\delta} = 21 \cdot 2.45 = 51.45 \text{ кН.}$$

Необходимое количество болтов в соединении, работающем на действие центрально приложенной растягивающей силы, определяют по формуле:

$$n = \frac{N}{\gamma \cdot N_p^{\delta}}, \quad (2.39)$$

Принимаем конструктивно в опорном узле 6 болтов М24.

3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на монтаж конструкций покрытия спортивного комплекса.

Возводимый объект представляет собой одноэтажное, многопролетное, полносборное общественное здание, возводимое в одну смену с применением гусеничного крана РДК-250.

Здание возводится из стальных элементов (металлические конструкции: колонны крайние и средние, фахверки, балки, фермы, панели типа «сэндвич»; а также витражи и оконные блоки).

Здание двух пролетное, с шириной пролетов 24 м. Размеры в плане 48х42м. Высота до нижнего пояса ферм 6,85 м. Несущими конструкциями являются колонны. Шаг крайних колонн – 6м, средних – 12 м.

3.2 Технология и организация монтажа

До начала установки покрытий должны быть окончательно закреплены все колонны и связи. Должны быть доставлены на рабочее место: монтажное оборудование, приспособления и инструменты. Фермы подаются автотранспортом в зону монтажного крана.

Направление монтажа – поперек здания, при котором кран движется по пролетам. Монтажный участок принимаем по длине фермы (24 м), а по ширине – один пролет.

3.2.1 Определение состава и объема монтажных работ

Таблица 3.1 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Единица измерения	Общий объем
1	2	3
Установка стропильных ферм пролетом 24 м	шт.	16
Установка прогонов 6 м	шт.	140
Металлические связи	шт.	13

Продолжение таблицы 3.1

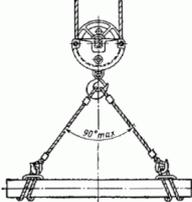
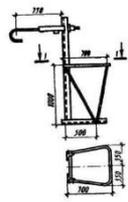
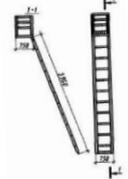
Наименование работ	Единица измерения	Общий объем
1	2	3
Устройство профлиста	м ²	448
Электросварка соединений	10 м шва	60% трудозатрат
Нанесение антикоррозийного покрытия	10 стыков	50% трудозатрат
Болты М20 для ферм	шт.	500
Комбинированные заклепки для крепления профлиста	шт.	5000

Таблица 3.2 – Ведомость в потребности конструкций

Наименование элементов	Марка элементов	Эскиз и основные размеры	Кол-во, шт.	Масса элементов, т		Объем элементов, м ³	
				одного элемента	всего	одного элемента	всего
1	2	3	4	5	6	7	8
Металлическая стропильная ферма	По проекту	 24000×1800	16	1,051	16,816	0,8	12,80
Прогоны	І35Б1 ГОСТ 26020-83	 6000×346× 155	140	0,21	29,767	0,32	44,80
Связи	ГОСТ 27772-88 L 70×5	 8500×70×5	13	0,045	0,58	0,03	0,387
Профилированный лист	Н 75-750-0,8	 6000×750	448	0,05	22,4	0,0036	1,613
Итого:							59,60

3.2.2 Выбор основных монтажных приспособлений и грузозахватных устройств

Таблица 3.3 – Монтажные приспособления и грузозахватные устройства

Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т	Масса, т	Высота грузозахватного приспособления, м
1	2	3	4	5	6
Траверса 15946Р-11 ВНИПИ Промстальконструкция	Монтаж ферм		20	0,51	1,2
Строп двухветвевой 2СК-5.0ГОСТ 25573-82	Монтаж прогонов, связей, профлиста		5	0,02	2,2
Навесная люлька 21059М ВНИПИ Промстальконструкция	Обеспечение рабочего места на высоте		0,1	0,06	-
Инвентарная лестница 2290 ПК Главстальконструкция	Обеспечение рабочего места на высоте		-	0,11	-

3.3 Определение трудоемкости и продолжительности монтажных работ

Трудовые затраты на выполнение отдельных строительных работ определяют по действующим Единым Нормам и Расценкам на строительные работы. Нормы времени даны в чел-час. Трудоемкость работ в чел-днях определяется по формуле:

$$T = K_{\text{зим}} \cdot \left(\frac{V \cdot H_{\text{вр}}}{8} \right), \quad (3.1)$$

где V – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час;

$K_{зим}$ – коэффициент к нормам и расценкам на монтажные работы, выполняемые в зимних условиях, $K_{зим} = 1,08$.

Таблица 3.4 – Ведомость трудовых затрат и машинного времени

Наименование работ	Ед. измерения	Обоснование § ЕНиР	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалифицированный состав звена рекомендуемый ЕНиР
			Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Монтаж ферм	шт.	Е5-1-3	2,9	0,58	16	5,8	1,16	Монтажник бр.-1ч.; 5р.-1ч.; 4р.-2ч.; Маш. бр.-1ч.
Монтаж прогонов	шт.	Е5-1-6	0,3	0,1	140	5,25	1,75	Монтажник 5р.-1ч.; 4р.-1ч.; 3р.-1ч.; Маш. бр.-1ч.
Монтаж связей	шт.	Е5-1-6	0,64	0,21	13	1,04	0,34	Монтажник 5р.-1ч.; 4р.-1ч.; 3р.-1ч.; Маш. бр.-1ч.
Устройство проф.листа	100 м ²	Е 5-1-20	10,5		448	20,16		Монтажник 3р. – 2 чел.; 2р. – 2 чел.
Устройство болтовых соединений	100 шт.	Е 5-1-19	11,5		5	7,18		Монтажник 4р.-1ч.; 3р.-1ч.
Электросварка соединений	10 м шва	Е 22-1-6	3,5		60	26,25		Электросварщик бр.-1ч.;5р.-1ч.;4р.-1ч.;3р.-1ч.
Антикоррозийное покрытие	10 стык	Е 40-2	1,1		50	6,88		Монтажник 4р.-1ч.; 3р.-1ч.
Итого:						72,56	3,25	

3.3.1 Разработка графика производства работ

Неравномерность движения рабочих определяется соотношением:

$$k_{нер.дв.раб.} = \frac{R_{max}}{R_{cp.}} \quad (3.2)$$

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

$$R_{cp.} = \frac{\sum T_p}{П}, чел. \quad (3.3)$$

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

П – продолжительность работ по графику, дн.

$$R_{cp.} = \frac{72,56}{9} = 8 \text{ чел.}$$

$$k = \frac{8}{8} = 1$$

3.4 Операционный контроль качества

Операционный контроль качества работ по монтажу строительных конструкций осуществляется в соответствии с требованиями действующих СП на протяжении всего периода строительства объекта.

Таблица 3.5 – Операционный контроль качества

Наименование операций, подлежащих контролю	Контроль качества выполняемых операций			
	Состав	Способ	Время	Привлекаемые службы
1	2	3	4	5
1.Подготовительные работы	Правильность складирования конструкций. Наличие паспортов и сертификатов качества. Комплектность конструкций. Соответствие элементов конструкций проекту. Наличие внешних дефектов.	Визуально стальной рулеткой	До начала монтажных работ	-
2.Подготовка мест установки	Отметка опорных площадок колонн и монтажной вышки. Нанесение разбивочных осей и рисков на опорные площадки колонн и монтажной вышки.	Теодолитом, стальным метром и рулеткой	До начала монтажных работ	Геодезическая
3.Укрупнительная сборка полуферм	Соответствие технологии сборки проекту производства работ. Смещение элементов фермы в опорных узлах. Соответствие размеров ферм проекту. Качество сварных швов.	Теодолитом, рулеткой и метром	В процессе монтажных работ	Геодезическая

Таблица 3.6 – Предельные величины отклонений параметров

Параметр	Предельное отклонение мм	Контроль
1.Отклонения расстояний между осями ферм по верхнему поясу	±15	Измерительный, контролируют каждый элемент. Журнал работ

Продолжение таблицы 3.6

Параметр	Предельное отклонение мм	Контроль
2.Отклонения расстояний между прогонами	± 5	Измерительный, каждый элемент.
3.Стрела прогиба (кривизна) между точками закрывания участков сжатого пояса из плоскости ферм, ригеля или балки 1/75 величины закрепленного участка	Не более 15	Измерительный, каждый элемент. Журнал работ
4.Отклонения отметок узлов ферм и ригелей	± 15	Измерительный, каждый элемент. Журнал работ

3.5 Техника безопасности и охрана труда

При производстве строительного-монтажных работ на объекте должны соблюдаться мероприятия по охране труда и правила по технике безопасности:

Организация работы по обеспечению охраны труда

1. В соответствии с действующим законодательством обязанности по обеспечению безопасных условий охраны труда в организации возлагаются на работодателя.
2. В организации, как правило, назначаются лица, ответственные за обеспечение охраны труда в пределах порученных им участков работ
3. Работники организаций выполняют обязанности по охране труда, определяемые с учетом специальности, квалификации и занимаемой должности в объеме должностных инструкций, разработанных с учетом рекомендаций Минтруда России, или инструкций по охране труда.
4. В организации должно быть организовано проведение проверок, контроля и оценки состояния охраны и условий безопасности труда.
5. В организациях должны в установленном порядке разрабатываться, соответственно оформляться, тиражироваться и храниться следующие виды производственно-отраслевых нормативных документов по охране и безопасности труда.

Организация работ

6. На участке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.
7. Использование установленных конструкций для прикрепления к ним грузовых полиспастов, отводных блоков и других монтажных приспособлений допускается только с согласия проектной организации, выполнившей рабочие чертежи конструкций.
8. Монтаж конструкций зданий следует начинать, как правило, с пространственно-устойчивой части: связевой ячейки, ядра жесткости и т.п.

Организация рабочих мест

9. В процессе монтажа конструкций зданий или сооружений монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания.
10. Навесные монтажные площадки, лестницы и другие приспособления, необходимые для работы монтажников на высоте, следует устанавливать на монтируемых конструкциях до их подъема.
11. Для перехода монтажников с одной конструкции на другую следует применять лестницы, переходные мостики и трапы, имеющие ограждения.

Порядок производства работ

12. До начала выполнения монтажных работ необходимо установить порядок обмена сигналами между лицом, руководящим монтажом и машинистом. Все сигналы подаются только одним лицом, кроме сигнала "Стоп", который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность.
13. Монтируемые элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения.

3.6 Техничко-экономические показатели (ТЭП)

— Суммарные затраты труда и машинного времени: 72,56 чел.-дн. и 3,25 маш.-см.

— Продолжительность работ: 9 дней

— Максимальное количество рабочих на объекте: $R_{max} = 8$ чел.

— Среднее количество рабочих на объекте: $R_{cp.} = 8$ чел.

— Коэффициент неравномерности движения рабочих: $k=1$

— Выработка на кран в натуральных показателях:

$$B_k = \frac{Q}{\sum T_k} = \frac{59,60}{3,25} = 18,33 \text{ т/маш.-смен} \quad (3.4)$$

— Выработка на монтажника в натуральных показателях:

$$B_k = \frac{Q}{\sum T_k} = \frac{59,60}{0,82} = 0,82 \text{ т/чел.-дн.} \quad (3.5)$$

3.7 Расчет требуемых технических параметров для выбора крана

Выбор грузоподъемного крана производится по его техническим параметрам, а именно: грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка.

Высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст} + h_{п}, \text{ м} \quad (3.8)$$

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

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (не менее 2,3 м);

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м;

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

Грузоподъемность:

При подборе крана по грузоподъемности должно соблюдаться условие:

$$Q_k \geq Q_э + Q_{гр} \quad (3.9)$$

Здесь $Q_э$ - масса монтируемого элемента (максимального), т;

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

Монтаж ферм пролетом 24м:

$$H_k = 8,65 + 2,5 + 1,8 + 1,2 + 2,5 = 16,65 \text{ м}$$

$$Q_k = 1,05 + 0,51 = 1,56 \text{ т}$$

$$R_{max} = 6 \text{ м}$$

Монтаж прогонов:

$$H_k = 10,45 + 2,5 + 0,2 + 2,2 + 2,5 = 17,85 \text{ м}$$

$$Q_k = 0,21 + 0,02 = 0,23 \text{ т}$$

$$R_{max} = 15 \text{ м}$$

Монтаж профилированного листа:

$$H_k = 10,65 + 2,5 + 0,08 + 2,2 + 2,5 = 17,93 \text{ м}$$

$$Q_k = 0,05 + 0,02 = 0,07 \text{ т}$$

$$R_{max} = 12 \text{ м}$$

Принимаем кран РДК-250 с длиной стрелы 17,5 м.

Техническая характеристика гусеничного крана РДК-250

РДК-250 — широко распространенный монтажный гусеничный кран, — применяется для строительных, монтажных и погрузочно-разгрузочных работ.

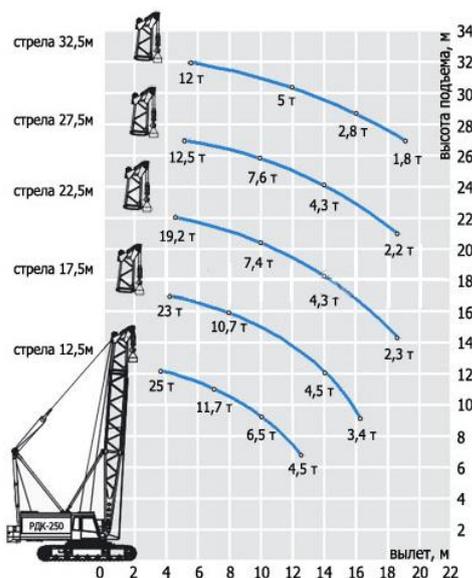


Рисунок 3.1- Грузовысотные характеристики гусеничного крана РДК-250

Таблица 3.7 – Технические характеристики гусеничного крана РДК-250 для монтируемых элементов

Наименование монтируемых элементов	Монтажная масса, Q, т	Высота подъема крюка Н, м	Вылет стрелы L _к , м	Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность, т
1	2	3	4	5	6
Фермы пролетом 24м	1,05	16,65	6	17,5	1,56
Прогоны	0,21	17,85	15	17,5	0,23
Профлист	0,05	17,93	12	17,5	0,07

3.8 Технология монтажа элементов покрытия

Сборка и подготовка фермы к установке.

Выполняют монтажники М1, М2 и М4. Перед монтажом фермы осуществляется укрупнительная сборка полуферм на специальном стенде, который располагается в рабочей зоне монтажного крана в монтируемом пролете здания.

Подготовка мест установки фермы.

Выполняют монтажник-стропальщик М3 и электросварщик С1, используя скребки, стальные щетки.

Монтажник-стропальщик М3 и электросварщик С1 поднимаются по лестнице в люльки, расположенные на колоннах и подготавливают опорные узлы колонн к установке на них стропильной фермы.

Подъем и перемещение фермы к месту установки

Выполняют монтажники М4, М2 и М1 с помощью траверсы, полуавтоматических замков и оттяжек.

Прием и установка фермы.

Выполняет вся бригада. Монтажник-стропальщик М3 и электросварщик С1, находясь в люльках, закрепленных на колоннах, принимают монтируемую ферму.

Выверка и закрепление фермы

Выполняет вся бригада с помощью конусных оправок, рулетки, отвесов, ломов и гаечных ключей.

Расстроповка фермы.

Выполняют монтажник - стропальщики М3 и электросварщик С1.

Затем монтажник М4 подает команду машинисту крана поднять траверсу и переместить ее к следующей ферме.

4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

4.1 Описание объекта проектирования

В данном разделе подсчитаны объемы и трудоемкость работ по возведению надземной части спортивного комплекса, построение календарного плана и стройгенплана в цикле организации строительства надземной части здания.

Стены наружные – панели типа «сэндвич».

Перегородки – кирпичные.

Кровля – плоская, с внутренним водостоком. Покрытие – профнастил.

Полы в спортивном зале – деревянные; в с/у – керамическая плитка; в вестибюле и лестничных клетках - мозаичные полы; в остальных помещениях и коридорах – полы из линолеума.

Двери наружные – алюминиевые остекленные.

Двери внутренние – деревянные.

Окна – двухкамерные стеклопакеты в деревянных переплетах.

4.2 Определение объемов работ

Таблица 4.1 – Ведомость объемов работ

Наименование	Ед. измерения	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
I Надземная часть			
Монтаж метал. колонн на опорные листы Е5-1-9	1 шт.	36	К1(широполочный двутавр 40Ш1) = 30шт. К2(широполочный двутавр 60Ш1) = 6шт.
Укрупнительная сборка конструкций Е5-1-3	1 т.	9,06	-
Укладка металлических стропильных и подстропильных ферм Е5-1-6	1 шт.	12	ФС-24-1.8 = 12шт.
Монтаж связей стропильных ферм Е5-1-6	1 шт.	13	С1 (гнуто сварной профиль) = 13шт

Продолжение таблицы 4.1

Наименование	Ед. измерения	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
Монтаж балок Е5-1-6	1 шт.	30	Б1 (двутавровая балка 35Б1) = 30шт.
Монтаж прогонов Е5-1-6	1 шт.	140	П1 (прокатный профиль) = 140шт.
Монтаж лестничных площадок Е4-1-10	1 шт.	14	ЛП (ЛП22-18) = 14шт.
Монтаж лестничных маршей Е4-1-10	1 шт.	14	ЛМ (ЛМ12-14) = 14шт.
Укладка плит перекрытия Е4-1-7	1 шт.	88	ПК (ПК 8-60-15) = 88шт.
Кладка стен цоколя из кирпича Е3-12	м ³	149,3	$F_{стен} = (3.6 + 5.53 + 3.7 + 0.95 * 2 + 5.5 + 0.88 + 16.13 + 15.12 + 7.86 + 32.85 + 6.01) \cdot 3,0 = 292,75 м^2$ $V_{стен} = 292,75 \cdot 0.51 = 149.3 м^3$
Устройство наружных стен из сэндвич-панелей Е5-1-21	1 шт.	до 5м ² 240шт.	Площадь панели до 5м ² : ПС9(880x1000) = 240шт.
Кладка внутренних капитальных стен из керамического кирпича δ=120мм Е3-12	м ³	36,2	$F_{стен} = 25,43 + 71,92 + 63,15 + 27,03 + 13,79 + 11,12 + 22,11 + 36,79 + 30,34 = 301,68 м^2$ $V_{стен} = 301,68 \cdot 0.12 = 36,2 м^3$
Устройство перегородок гипсокартонных	100м ²	4,32	$F_{стен} = 12,13 + 87,03 + 65,02 + 15,18 + 23,24 + 16,78 + 46,27 + 68,88 + 54,21 + 43,37 = 432,11 м^2$
II Кровля			
Установка стального профнастила кровли Е5-1-20	100м ²	22,18	$F = (48 + 0,66 * 2) \cdot (42 + 0,53 * 2) = 2218,73 м^2$
Устройство пароизоляции из полиэтилена Е 7-13	100м ²	22,18	$F = (48 + 0,66 * 2) \cdot (42 + 0,53 * 2) = 2218,73 м^2$
Утепление покрытий плитами из пенополистирола Е7-14, Е 11-41	100м ²	22,18	$F = (48 + 0,66 * 2) \cdot (42 + 0,53 * 2) = 2218,73 м^2$

Продолжение таблицы 4.1

Наименование	Ед. измерения	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
Устройство гидроизоляции оклеечной в 2 слоя изопласта Е 7-3	100м ²	22,18	$F = (48 + 0,66 * 2) \cdot (42 + 0,53 * 2) = 2218,73\text{м}^2$
Устройство ковра из гравия на битумной мастике $\delta=10\text{мм}$	100м ²	22,18	$F = (48 + 0,66 * 2) \cdot (42 + 0,53 * 2) = 2218,73\text{м}^2$

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Таблица 4.2 – Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. измерения	Кол-во	Наименование	Ед. измерения	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
Установка колонн	шт.	36	Колонна металлическая $m = 1600\text{кг}$ К1(40Ш1) К2(60Ш1).	$\frac{\text{шт}}{m}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{36}{57,6}$
Укладка металлических ферм	шт.	24	Ферма $m = 800\text{кг}$ ФС-24-1.8	$\frac{\text{шт}}{m}$	$\frac{1}{0,8}$	$\frac{24}{19,2}$
Монтаж связей стропильных ферм	шт	13	Связь $m = 110\text{кг}$ С1	$\frac{\text{шт}}{m}$	$\frac{1}{0,11}$	$\frac{13}{16,9}$
Монтаж балок	шт	30	Балка (двутавр) $m = 144\text{кг}$ С1	$\frac{\text{шт}}{m}$	$\frac{1}{0,144}$	$\frac{30}{20,16}$
Монтаж прогонов	шт	140	Прогон(прокатный профиль) $m=73,6\text{ кг}$	$\frac{\text{шт}}{m}$	$\frac{1}{0,074}$	$\frac{140}{10,36}$
Монтаж лестничных площадок	шт	14	Лестничная площадка $m=600$ ЛП22-18 кг	$\frac{\text{шт}}{m}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{14}{8,4}$

Продолжение таблицы 4.2

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. измерения	Кол-во	Наименование	Ед. измерения	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
Монтаж лестничных маршей	шт	14	Лестничный марш ЛМ 12-14 m=1,33т	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,33}$	$\frac{14}{18,62}$
Укладка плит перекрытия	шт	88	Плита перекрытия ПК 8-60-15 m=2,1 т	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,1}$	$\frac{88}{184,8}$
Кладка стен цоколя из кирпича	м ³	149,3	Кирпич глиняный М200 m=4 кг	$\frac{м^3;шт}{т}$	$\frac{1;149,3}{0,004}$	$\frac{149,3;59720}{238,88}$
Устройство наружных стен из сэндвич - панелей	100м ²	17,28	Сэндвич-панель	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,15}$	$\frac{1728,1}{259,2}$
Кладка внутренних стен из керамического кирпича	м ³	36,2	Кирпич глиняный М200 m=4 кг	$\frac{м^3;шт}{т}$	$\frac{1;36,2}{0,004}$	$\frac{36,2;14440}{57,92}$
Устройство перегородок гипсокартонных	100м ²	4,32	Гипсокартонγ=1300 кг/м ³	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{432}{56,16}$
Установка стального профилированного настила	100м ²	22,18	Стальной профлист	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0125}$	$\frac{2218}{27,73}$
Устройство пароизоляции из полиэтилена	100м ²	22,18	Полиэтилен	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0003}$	$\frac{2218}{0,67}$
Утепление покрытий	100м ²	22,18	Пенополистерол	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{2218}{11,09}$
Устройство гидроизоляции оклеечной в 2 слоя изопласта	100м ²	22,18	ПВХ	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{2218}{0,67}$
Устройство ковра из гравия на битумной мастикеδ=10мм	100м ²	22,18	m=0,6 т	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{221,8}{133,08}$

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

Выполнен выбор машин, механизмов и оборудования для производства работ. Результаты представлены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

Наименование машин, механизмов	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
1	2	3	4	5
Погрузчик	КСВ-3СХ		Погрузочные работы	1
Кран	РДК-250		Монтаж конструкций	1
Сварочный аппарат	ВД-253		Сварка	1

4.5 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Единым нормам и расценкам на строительные и ремонтные работы (ЕНиР). Трудоемкость работ в чел-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр.}}{8}, \text{ чел} - \text{дн(маш} - \text{см)} \quad (4.1)$$

где V – объем работ; $H_{вр.}$ – норма времени (чел-час, маш-час); 8 – продолжительность смены, час.

Все расчеты приведены в таблице ниже.

Таблица 4.5 – Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ

Наименование работ	Ед. измерения	Обоснование § ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Всего		Профессиональный, квалификационный состав звена
			чел-час	маш-час	объем работ	чел-дн	маш-см	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I Надземная часть										
Монтаж метал. колонн	шт.	Е5-1-9	3,5	0,7	36	15,37	3,07	15,37	3,07	Монтажник бр-1, 4р-2, 3р-1, Машинист крана бр-1

Продолжение таблицы 4.5

Наименование работ	Ед. измерения	Обоснование § ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Всего		Профессиональный, квалификационный состав звена
			чел-час	маш-час	объем работ	чел-дн	маш-см	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Укрупнительная сборка конструкций	шт.	Е5-1-3	2,2	0,73	24	6,43	2,14	6,43	2,14	Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-1, Машинист крана 6р-1
Укладка металлических стропильных и подстропильных ферм	шт.	Е5-1-6	2,9	0,58	12	4,24	0,79	4,24	0,79	Монтажник 6р-1, 4р-3, 3р-1, Машинист крана 6р-1
Монтаж связей стропильных ферм	шт.	Е5-1-6	0,35	0,12	13	0,55	0,19	0,55	0,19	Монтажник 5р-1, 4р-3, 3р-1, Машинист крана 6р-1
Монтаж балок	шт.	Е5-1-6	0,3	0,1	30	1,1	0,37	1,1	0,37	Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-1, Машинист крана 6р-1
Монтаж прогонов	шт.	Е5-1-6	0,3	0,1	140	5,12	1,71	5,12	1,71	Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-1, Машинист крана 6р-1
Монтаж лестничных площадок	шт.	Е4-1-10	0,35	19,6	14	0,6	33,46	0,6	33,46	Монтажник 4р-2, 3р-2, 2р-1, Машинист крана 6р-1
Монтаж лестничных маршей	шт.	Е4-1-10	0,55	30,8	14	0,94	52,58	0,94	52,58	Монтажник 4р-2, 3р-2, 2р-1, Машинист крана 6р-1
Укладка плит перекрытий многопустотных	шт.	Е4-1-7	0,72	0,18	88	7,73	1,93	7,73	1,93	Монтажник 4р-1, 3р-2, 2р-1, Машинист крана 6р-1
Кладка стен цоколя из кирпича	1м ³	Е3-3	2,8	-	149,3	50,98	-	50,98	-	Каменщики : 4р-1, 3р-1
Монтаж стеновых панелей «сэндвич»	шт.	Е5-1-21	2,5	0,62	240	73,17	18,14	73,17	18,14	Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-1, Машинист крана 6р-1

Продолжение таблицы 4.5

Наименование работ	Ед. измерения	Обоснование § ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Всего		Профессиональный, квалификационный состав звена
			чел-час	маш-час	объем работ	чел-дн	маш-см	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Кладка внутренних стен из кирпича	1м ³	Е3-3	2,8	-	114,6	39,13	-	39,13	-	Каменщики : 4р-1, 3р-1
Устройство перегородок гипокартонных	100 м ²	Е3-3	2,8	-	4,32	1,5	-	1,5	-	Монтажник 4р-1, 3р-2
Установка стального профилированного настила кровли	100 м ²	Е5-1-20	2,6	-	22,18	7,03	-	7,03	-	Монтажник 3р-1, 2р-1
Устройство пароизоляции из полиэтилена	100 м ²	Е7-13	6,7	-	22,18	18,12	-	18,12	-	Изолировщик 3р-1, 2р-1
Утепление покрытий	100 м ²	Е11-41	0,36	-	22,18	0,97	-	0,97	-	Изолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
Устройство гидроизоляции и оклеечной в 2 слоя изопласта	100 м ²	Е7-3	3	-	22,18	8,11	-	8,11	-	Кровельщик 3р-1, 2р-1
Устройство ковра из гравия на битумной мастике	100 м ²	Е7-15	3	-	22,18	8,11	-	8,11	-	Изолировщик 3р-1
Итого								249,2	114,4	

4.6 Разработка календарного плана производства работ

Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср.}}}{R_{\text{max}}} \quad (4.2)$$

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

$$R_{\text{ср.}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ.}} \times k}, \quad (4.3)$$

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

$T_{\text{общ}}$ – общий срок строительства по графику; k – преобладающая сменность.

$$R_{\text{ср.}} = \frac{289,07}{53} = 6 \text{ чел.}$$

$$\alpha = \frac{6}{10} = 0,6$$

Степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{\text{уст.}}}{T_{\text{общ.}}} = \frac{14}{53} = 0,26 \quad (4.4)$$

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

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ.}} = N_{\text{раб.}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{Служ.}} + N_{\text{МОП}} = 10 + 2 + 1 + 1 = 14 \text{ чел.} \quad (4.5)$$

где $N_{\text{ИТР}}$, $N_{\text{Служ.}}$, $N_{\text{МОП}}$ – количество рабочих, подбираемое в процентах от численности работающих по виду строительства.

Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч.}} = 1,05 \times N_{\text{общ.}} = 1,05 \times 14 = 15 \text{ чел.} \quad (4.6)$$

Таблица 4.6 – Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь, S_p , m^2	Принимаемая площадь S_{ϕ} , m^2	Размеры $a \times b$, м	Кол-во зданий	Характеристика
1. Служебные помещения							
Контора прораба	6	3 m^2 на 1 чел.	18	18	6,7×3×3	1	Контейнерный 31315
Проходная				6	2×3	2	Сборно-разборная
Мастерская				20	4×5	1	
Кладовая				25	5×5	1	

Продолжение таблицы 4.6

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь, S_p , m^2	Принимаемая площадь $S_{ф}$, m^2	Размеры а×в, м	Кол-во зданий	Характеристика
1. Санитарно-бытовые помещения							
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды	10	0,75 m^2 на 1чел.	7,5	16	6,5×2,6×2,8	1	Передвижной 4078-100-00.000.СБ
Туалет на 6 очков	15	0,07 m^2 на 1чел.	2,03	24	9×3×3	1	Передвижной ГОСС Т-6

4.7.2 Расчет площадей складов

Склады устраиваются на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий и конструкций.

Таблица 4.7 – Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления,	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ
		Общая	Суточная	На сколько	Кол-во $Q_{зап.}$	Норматив на $1m^2$	Полезная $F_{пол.}$, m^2	Общая $F_{общ.}$, m^2	
Открытые									
Кирпич	23	74160	3224,3	2	$3224,3 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 9221,6$ шт	400 шт	23,05	34,5	В пакетах на
Мет. констру	12	124,22	$124,22 : 12 = 10,35$ т	1,5	$10,35 \cdot 1,5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 22,2$ т	0,3-0,5 т	74,01	88,82	Штабель
Ж/б изделия	4	211,82	$211,82 : 4 = 52,9$ т	1	$52,9 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 75,65$ т	2	37,82	49,17	Штабель
Итого:								172,49	

Продолжение таблицы 4.7

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, сут.	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ
		Общая	Суточная	На сколько	Кол-во Q _{зап.}	Норматив на 1м ²	Полезная F _{пол.} , м ²	Общая F _{общ.} , м ²	
Навесы									
Профлист	4	27,73	27,73 т	1	27,73 · 1 · 1,1 · 1,3 = 39,65 т	до 6 т	6,61	7,93	В пачки
Сэндвич панели	12	1728,1	1728,1 : 12 = 144 м ³	1	144 · 1 · 1,1 · 1,3 = 205,92 м ³	0,5-0,8 м ³	257,4	308,88	Штгель
Итого:								316,81	

4.8 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Максимальный расход на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр.}} = \frac{K_{\text{ну}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{п}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (4.7)$$

где $K_{\text{ну}}$ – неучтенный расход воды (1,2-1,3);

$q_{\text{н}}$ – удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ, л;

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

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды; $t_{\text{см}}$ – число часов в смену (8 ч).

Кирпичная кладка на цементном растворе:

$$Q_{\text{пр.}} = \frac{1,3 \times 90 \times 5,886 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,036 \text{ л/сек}$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды:

$$Q_{\text{хоз.}} = \frac{q_{\text{у}} \times n_{\text{р}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t_{\text{д}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (4.8)$$

где $q_{\text{у}}$ – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды;

q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего (30-50 л);

n_p – максимальное число работающих в смену;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,5-3); t_d – продолжительность пользования душем (45 мин);

n_d – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену ($0,8 \cdot R_{\text{max}}$).

$$Q_{\text{хоз.}} = \frac{20 \times 15 \times 1,5}{3600 \times 8} + \frac{15 \times 8}{60 \times 45} = 0,06 \text{ л/сек}$$

Расход воды на пожаротушение: $Q_{\text{пож.}} = 10 \text{ л/сек}$

Требуемый максимальный расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления:

$$Q_{\text{общ.}} = Q_{\text{пр.}} + Q_{\text{хоз.}} + Q_{\text{пож.}} = 0,036 + 0,06 + 10 = 10,1 \text{ л/сек} \quad (4.9)$$

Диаметр труб временной водопроводной сети:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times Q_{\text{общ.}}}{\pi \times v}}, \text{ мм} \quad (4.10)$$

где $\pi - 3,14$;

v – скорость движения воды по трубам (1,5 м/с).

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times 10,1}{3,14 \times 1,5}} = 92,75 \text{ мм}$$

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

4.9 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Проектирование и организацию электроснабжения строительной площадки начинают с определения ее расчетной нагрузки. Наиболее точным является расчет по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса:

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum K_{3c} \times P_{\text{ов}} + \sum K_{4c} \times P_{\text{он}} \right), \text{ кВт} \quad (4.11)$$

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

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

P_c , P_m , $P_{ов}$, $P_{он}$ – установленная мощность силовых токоприемников, технологических потребителей, осветительных приборов внутреннего и наружного освещения, кВт.

Таблица 4.8 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Наименование потребителей	Ед. измерения	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Сварочный аппарат	шт.	54	1	54
Автопогрузчик	шт.	7	1	7
Кран ДЭК-161	шт.	85,5	1	85,5
Итого:				146,5

Таблица 4.9 – Ведомость потребности мощности наружного освещения

Потребители электроэнергии	Ед. измерения	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Территория строительства	1000 м ²	0,4	2	20,25	8,1
Открытые склады	1000 м ²	0,8	10	0,172	0,13
Итого мощность наружного освещения					$\Sigma P_{он}=8,23$

Таблица 4.10 – Ведомость потребности мощности внутреннего освещения

Потребители электроэнергии	Ед. измерения	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Контора прораба	100 м ²	1,5	75	0,18	0,27
Мастерская	100 м ²	1,5	75	0,20	0,30
Проходная	100 м ²	1,0	50	0,12	0,12
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды	100 м ²	1,0	75	0,16	0,16
Туалет на 6 очков	100 м ²	0,8	50	0,24	0,19
Кладовая	100 м ²	1,5	75	0,25	0,38
Итого:					$\Sigma P_{ов}=1,42$

$$P_p = 1,1 \times (0,35 \times 54 / 0,4 + 0,6 \times 7 / 0,7 + 0,7 \times 85,5 / 0,5 + 1,0 \times 8,23 + 0,8 \times 1,42) = 182,32 \text{ кВт}$$

Пересчет мощности в кВт·А:

$$P_p = P_y \times \cos \varphi = 182,32 \times 0,8 = 145,86 \text{ кВт} \cdot \text{А} \quad (4.12)$$

(для строительства $\cos\varphi=0,8$).

Принимаем источник электроснабжения: комплексная трансформаторная подстанция КТП-58-320 мощностью 180кВ·А (габаритами 3,05×1,55м).

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки:

$$N = \frac{p_{уд.} \times E \times S}{P_{л.}} = \frac{0,4 \times 2 \times 20250}{1500} = 11 \text{ шт.} \quad (4.13)$$

где $p_{уд.}$ – удельная мощность, Вт/м²;

S – величина площадки, подлежащей освещению, м²;

$P_{л.}$ – мощность лампы прожектора, Вт.;

E – освещенность, лк.

4.10 Проектирование строительного генерального плана

Стройгенплан разработан на стадии возведения надземной части здания.

Зона обслуживания (рабочая зона) определяется максимальным вылетом стрелы:

$$R_{\max} = R_{\text{обсл.}} = 18,5 \text{ м.} \quad (4.14)$$

Зона перемещения грузов определяется по формуле:

$$R_{\text{пер}} = l_{\text{стр}} = 18,5 \text{ м,} \quad (4.15)$$

где $l_{\text{стр}}$ – длина стрелы крана, расположенного горизонтально, м.

Опасная зона работы крана:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{н.с.}} + 5, \quad (4.16)$$

где $R_{\text{н.с.}}$ - радиус падения стрелы, определяемый длиной стрелы, м.

$$R_{\text{оп}} = 18,5 + 5 = 23,5 \text{ м} \quad (4.17)$$

4.11 Технико-экономические показатели ППР

1. Объём здания = 21762,0 м³
2. Общая трудоёмкость работ, T_p , чел-дн = 289,07 чел-дн
3. Общая трудоёмкость работы машин, маш-см = 114,4маш-см
4. Общая площадь строительной площадки = 20250 м²
5. Общая площадь застройки = 2016 м²

6. Площадь временных зданий = 115 м²

Площадь складов:

— открытых = 172,49 м²;

— под навесом = 316,81 м²

7. Протяжённость:

— водопровода = 384,88 м

— временных дорог = 1324,68 м

— осветительной линии = 420,0 м

— высоковольтной линии = 55,98 м

— канализации = 115,31 м

8. Количество рабочих на объекте:

— максимальное $R_{\max} = 10$ чел.

— среднее $R_{\text{ср}} = 6$ чел.

— минимальное $R_{\min} = 2$ чел.

9. Коэффициент равномерности потока

— по числу рабочих $\alpha = 0,6$

— по времени $\beta = 0,34$

5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

5.1 Определение сметной стоимости строительства объекта

5.1.1 Пояснительная записка к сметным расчетам на строительство объекта:

Сметные расчеты составлены на основании сметно-нормативной базы (СНБ-2001), согласно МДС81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» в ценах 2016 г.

Основание для разработки сметной документации: чертежи и данные ВКР
Использованы сметные нормативы СНБ-2001:

— сборник укрупненных показателей стоимости строительства (УПСС-4кв. 2016)

— справочник базовых цен на проектные работы (СБЦ-2003)

Приняты начисления на сметный расчет:

— НДС в размере 18% в соответствии с МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» и Налоговым кодексом РФ (по приложению 9)

— Затраты на временные здания и сооружения по ГСН 81-05-01-2001, приложение 1, п. 4.2 - 1,8%;

— Затраты на зимнее удорожание по ГСН 81-05-02-2007, таб., п.11.4 –

— $2,2 \times 0,9 = 1,98\%$

— Резерв средств на непредвиденные работы и затраты - 2%, согласно МДС81 – 35.2004

Сметная стоимость строительства составляет – 269 787,97 тыс. рублей

Сметная стоимость 1м² составляет – 56,61 тыс. рублей.

Таблица 5.1 – Сводный сметный расчет стоимости строительства ССР-1,

таблица 5.2 – Объектный сметный расчет №ОС-01, таблица 5.3 – Объектный

сметный расчет №ОС-02, таблица 5.4 – Объектный сметный расчет №ОС-03

представлены в приложении.

6 БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА, ПОЖАРНАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

6.1 Технологическая характеристика объекта

6.1.1 Наименование технического объекта дипломного проектирования (технологический процесс, технологическая операция, оборудование, устройство, приспособление)

Спортивный комплекс. Технологический паспорт объекта представлен в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Технологический паспорт объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, приспособление	Материалы, вещества
Отделочные работы	Малярные работы	Маляр, разряд 3-6	краскопульт ручного действия	лакокрасочные материалы и растворители

6.2 Идентификация профессиональных рисков

В таблице 6.2 приведена идентификация профессиональных рисков штукатурка-маляра.

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков

Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Малярные работы	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; повышенная или пониженная подвижность воздуха; вероятность падения с высоты; недостаточная освещенность рабочего места.	Концентрация вредных паров, дерматит, неудобное положение при работе, высота.

6.3. Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения профессиональных рисков показаны в таблице 6.3.

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

Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Защита воздушной среды от пыли и вредных веществ	Комбинезон хлопчатобумажный, перчатки с полимерным покрытием, ботинки кожаные с жестким подноском, очки защитные. Защитная каска Респиратор, пояс предохранительный пятиточечный
Повышенная или пониженная подвижность воздуха	Защита от подвижности воздуха	
Вероятность падения с высоты	Использование защитных ограждений, предупреждающих знаков	
Токсичные химические вещества	Защита верхних дыхательных путей, слизистой поверхности, глаз	

6.4. Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Результаты идентификации опасных факторов пожара представлены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Спортивный комплекс	Электрокраскопульт, электрическая сверлильная машина, ножницы электрические	Класс А	Пламя и искры, тепловой поток, снижение видимости в дыму	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части электроинструментов

6.4.2 Разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности

Методы и меры обеспечения пожарной безопасности в таблице 6.5.

Таблица 6.5 – Средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Установки и пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Песок, вода, ведра, огнетушитель	Пожарные автомобили, КАМАЗ, трактор, бульдозер	Пожарный гидрант	не предусмотрено	Огнетушители, пожарный щит, ящик с песком, емкости с водой	Аппараты защиты органов дыхания путей эвакуации и людей	ручной механизированный инструмент с электроприводом	01, с сот. 112

6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

В таблице 6.6 приведены мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Таблица 6.6 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Спортивный комплекс	малярные работы	Электроинструмент должен быть исправным. Организация и технология выполнения малярных работ должны быть безопасными для работающих на всех стадиях процесса.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Идентификация экологических факторов и мероприятия по снижению их воздействия на окружающую среду представлены в таблицах 6.7 - 6.8.

Таблица 6.7 – Идентификация экологических факторов

Наименование технического объекта, технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса (здания по функциональному назначению, технологические операции, оборудование)	Воздействие объекта на атмосферу (выбросы в окружающую среду)	Воздействие объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Воздействие объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра) (образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)
Спортивный комплекс	Малярные работы	Краскопульт, автотранспорт	мойка колёс	Загрязнение воздуха вредными парами

Таблица 6.8 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Спортивный комплекс
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	Сокращение выбросов вредных веществ в периоды неблагоприятных метеорологических условий
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	Рациональное использование водных ресурсов, мероприятий по экономии воды
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу	Удаление загрязняющих веществ и вывоз их на специально оборудованные свалки

Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта».

1. В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведена характеристика технологического процесса на малярные работы в

спортивном комплексе, перечислены технологические операции, должности работников, оборудование и применяемые материалы перечислены в таблице 6.1.

2. Проведена идентификация профессиональных рисков по технологическому процессу. В качестве опасных и вредных производственных факторов идентифицированы следующие: повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок.

3. Разработаны методы и средства снижения профессиональных рисков, а именно, защита воздушной среды от пыли и вредных веществ является обеспечением концентраций вредных выбросов в воздух рабочей зоны не выше предельно-допустимых концентраций. Средства индивидуальной защиты для работников перечислены в таблице 6.3.

4. Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности технического объекта. Проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара и разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности (таблица 6.4.). Разработаны средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности (таблица 6.5). Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на техническом объекте (таблица 6.6).

5. Идентифицированы экологические факторы (таблица 6.7) и разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на техническом объекте (таблица 6.8).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной бакалаврской работе спроектирован спортивный комплекс в г.о.Тольятти.

В архитектурно-планировочном разделе был разработан генплан, рассматривались объемно-планировочное и конструктивное решения здания.

В расчетно-конструктивном разделе рассчитана металлическая ферма.

В разделе технология строительства разрабатывалась технологическая карта на конструкций покрытия с помощью гусеничного крана.

В разделе организация строительства были определены объемы строительно-монтажных работ, определена трудоемкость, разработаны календарный план строительства и строительный генеральный план.

В разделе экономика рассчитана сметная стоимость всего строительства, рассчитаны сводный сметный расчет и объектные сметы.

В разделе безопасность и экологичность объекта выявлены опасные производственные факторы и меры по борьбе с ними.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Дикман, Л.Г. Организация и планирование строительного производства / Л.Г. Дикман. – М.: Высш. шк., 2003.
2. Зинева, Л.А. Справочник инженера-строителя: общестроительные и отделочные работы: расход материалов / Л.А. Зинева. - Изд. 12-е. - Ростов н/Д: Феникс, 2008. - 537 с.
3. Кивилевич, Л.Б. Монтаж строительных конструкций надземной части промышленных зданий : учебно-методическое пособие / Л.Б. Кивилевич. - Тольятти : ТГУ, 2008.
4. Маслова, Н.В. Организация и планирование строительства : учебно-методическое пособие / Маслова Н.В. - Тольятти : ТГУ, 2012.
5. Файбишенко В.К. «Металлические конструкции», Москва, Стройиздат, 2004г.
6. Хамзин, С.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие / С.К. Хамзин, А.К. Карасев – М.: Высшая школа, 2006.
7. ГОСТ12.1.046-85. Освещение строительных площадок. – М.: Госстрой СССР, 1985.
8. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборники Е 2; Е3; Е4; Е5; Е6; Е7; Е8; Е11; Е17; Е18; Е19. - М.: Стройиздат., 1986, 1989.
9. ПБ 10-382-00. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. -М.: Госгортехнадзор, от 31.12.1999 №98.
10. СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда».
11. СП 12-136-2002 "Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ".

12. СП 23-101-2000. Проектирование тепловой защиты зданий. – М.: Госстрой России. Изд-во ГУП ЦПП, 2001.

Приложение А

Таблица А.1 – Сводный сметный расчет стоимости строительства ССР-1

Заказчик						
<i>(наименование организации)</i>						
«УТВЕРЖДЕН» «_____» _____						
Сводный сметный расчет в сумме					270 787,97 тыс. руб.	
В том числе возвратных сумм						
<i>(ссылка на документ об утверждении)</i>						
«_____» _____						
СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ССР-01						
Строительство спортивного комплекса г. Тольятти						
Составлен в ценах 2016						
						тыс. руб.
Номера сметных расчетов (смет)	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость				Общая сметная стоимость
		строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7
Об. Смета ОС-01-02 Об. Смета ОС-02-02	Глава 1. Подготовка территории:					
	затраты не учтены					
	Глава 2. Основные объекты строительства:					
	Общестроительные работы	129697,200				129697,200
	Внутренние системы и оборудование	43638,700				43638,700
	Итого по главе 2:	173335,900				173335,900
	Глава 4. Объекты энергетического хозяйства					

Продолжение таблицы А.1

Номера сметных расчетов (смет)	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость				Общая сметная стоимость
		строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7
	Затраты не предусмотрены					
	Итого по главе 4:					
	Глава 6. Наружные сети и сооружения:					
	Итого по главе 6:					
	Глава 7. Благоустройство и озеленение					
ОС-03-07	Благоустройство и озеленение	3085,780				3085,780
	Итого по главе 7:	3085,780				3085,780
	ИТОГО по главам 1-7:	176421,680				176421,680
	Глава 8. Временные здания и сооружения					
ГСН 81-05-01-2001, таб. п.	Временные здания и сооружения 1,8%	3175,590				3175,590
	Итого по главам 1-8:	179597,270				179597,270
	Глава 9. Прочие затраты:					
ГСН 81-05-02-2001, таб., п.	Дополнительные затраты при производстве работ в зимнее время 2,2x0,9=1,98%	35556,026				3556,026
	Итого по главе 9:	35556,026				35556,026
	Итого по главам 1-9:	215153,296				215153,296
	Глава 10. Содержание дирекции и авторский надзор:					

Продолжение таблицы А.1

Номера сметных расчетов (смет)	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость				Общая сметная стоимость
		строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7
Гос. Комитет по строительству и жилищно-коммунальному комплексу постановление №17 прил.2 от 27.02.2003 г.	Средства на технический надзор 1,2%				2117,060	2117,060
	Итого по главе 10:				2117,060	2117,060
	Итого по главам 1-10:	215153,296			2117,060	217270,356
	Глава 12. Проектно-изыскательские работы:					
СБЦ на проектные работы таб. 1, п.19 и п.20	Проектные работы 3,9%				6880,500	6880,500
	Итого по главе 12:				6880,500	6880,500
	Итого по главам 1-12:	215153,296			8997,560	224150,856
	Непредвиденные расходы:					
МДС 81-35.2004	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2%	4303,066			179,951	4483,017
	Итого:	219456,362			9177,511	228633,873
	Налоги: НДС 18%	39502,145			1651,952	41154,097
	Итого:					
	Всего по сводному сметному расчету:	258958,507			10829,463	269787,970

Приложение Б

Таблица Б.1 – Объектный сметный расчет №ОС-01

г. Тольятти								
(наименование стройки)								
ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-01								
(объектная смета)								
на строительство	Общестроительные работы. Спортивный комплекс							
(наименование стройки)								
Сметная стоимость	129 697,2 тыс. руб.							
Средства на оплату труда								
Расчетный измеритель единичной стоимости	1м2							
Составлен(а) в ценах по состоянию на	2016							
Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.					Средства на оплату труда, тыс. руб.	Показатели единичной стоимости, руб.
		строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат	ВСЕГО		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					S=	4050		
УПСС2.6-001прим	Подземная часть	13405,500				13405,500		3310
УПСС2.6-001прим	каркас	32667,300				32667,300		8066
УПСС2.6-001прим	стены наружные	15049,800				15049,800		3716
УПСС2.6-001прим	стены внутренние, перегородки	10287,000				10287,000		2540
УПСС2.6-001прим	кровля	4422,600				4422,600		1092
УПСС2.6-001прим	заполнение проемов	7958,250				7958,250		1965
УПСС2.6-001прим	полы	13551,300				13551,300		3346
УПСС2.6-001прим	внутренняя отделка	15718,050				15718,050		3881
УПСС2.6-001прим	Прочие	16637,400				16637,400		4108
	Итого затраты по смете:	129697,200				129697,200		
	Всего по смете:	129697,200				129697,200		

Приложение В

Таблица В.1 – Объектный сметный расчет №ОС-02

г. Тольятти								
ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-02								
на строительство	Внутренние инженерные системы и оборудование. Спортивный комплекс							
Сметная стоимость	43 638,7 тысяч рублей							
Средства на оплату труда								
Расчетный измеритель единичной стоимости	1м2							
Составлен(а) в ценах по состоянию на	2016							
Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.					Средства на оплату труда, тыс. руб.	Показатель и единичной стоимости, руб.
		строительных работ	Монт. работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат	ВСЕГО		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
УПСС2.6-001..	Отопление, вентиляция, кондиционирование	26563,950				26563,950		6559
УПСС2.6-001..	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	11295,450				11295,450		2789
УПСС2.6-001..	Электроснабжение, электроосвещение		17998,200			17998,200		4444
УПСС2.6-001..	Слаботочные устройства		3377,700			3377,700		834
УПСС2.6-001..	Прочие		10967,400			10967,400		2708
	Итого затраты по смете:	11295,450	32343,300			43638,750		
	Всего по смете:	11295,450	32343,300			43638,750		

Приложение Г

Таблица Г.1 – Объектный сметный расчет №ОС-03

г. Тольятти				
<i>(наименование стройки)</i>				
ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-07-03				
<i>(объектная смета)</i>				
на строительство	Благоустройство и озеленение. Спортивный комплекс			
<i>(наименование стройки)</i>				
Сметная стоимость		3085,78 тыс. руб.		
Средства на оплату труда				
Расчетный измеритель единичной стоимости		1м2		
Составлен(а) в ценах по состоянию на		2016		
Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	кол-во	Сметная стоимость,	
			показатели единичной стоимости, руб.	ВСЕГО т.р.
1	2		3	4
УПВР 3.1.-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов и площадок	900м2	1246,00	1121,40
УПВР 3.2 -01-001	Озеленение участка с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников	2600м2	75553,00	1964,38
	Итого затраты по смете:			3085,78
	Всего по смете:			3085,78