

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)

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль)/ специализация)

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему «Теннисный центр»

Студент	<u>К.М. Федосеев</u> (И.О. Фамилия)	<u>_____</u> (личная подпись)
Руководитель	<u>к.т.н., доцент, В.Н. Шишканова</u> (ученая степень, звание, И.О. Фамилия)	
Консультанты	<u>к.п.н., доцент, Е.М. Третьякова</u> (ученая степень, звание, И.О. Фамилия)	
	<u>к.т.н., доцент, И.К. Родионов</u> (ученая степень, звание, И.О. Фамилия)	
	<u>к.т.н., доцент, А.В. Крамаренко</u> (ученая степень, звание, И.О. Фамилия)	
	<u>к.э.н., доцент, В.Д. Жданкин</u> (ученая степень, звание, И.О. Фамилия)	
	<u>к.т.н., доцент, В.Н. Шишканова</u> (ученая степень, звание, И.О. Фамилия)	
	<u>М.А. Веселова</u> (ученая степень, звание, И.О. Фамилия)	

Тольятти 2020

## Аннотация

Бакалаврская работа содержит в себе разработанный проект теннисного центра, который располагается в Автозаводском районе городского округа Тольятти.

Теннисный центр пристроен к спортивному комплексу.

Рассматриваемый проект конструкции теннисного центра приходится основным, в состав которого входит еще одно здание.

Основное здание - игровая теннисная зона. Второе здание - помещение включающее различные другие залы, раздевалки на несколько команд, тренажерный зал на 100 человек, развлекательные комнаты, комнаты персоналов, магазин спортивного питания и спортивного инвентаря.

Практическая ценность выпускной квалификационной работы заключается в том, что данное здание обладает актуальностью среди жителей г. Тольятти.

Основные разрабатываемые разделы пояснительной записки данной бакалаврской работы:

- архитектурно-планировочный раздел;
- расчетно-конструктивный раздел;
- раздел технологии строительства;
- раздел организации строительства;
- раздел экономики строительства;
- раздел безопасности и экологичности технического объекта

По итогу выполнения выпускной квалификационной работы будут также разработаны девять листов графической части формата А1.

## Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно–планировочный раздел .....	7
1.1 Исходные данные .....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	9
1.4 Конструктивное решение здания .....	10
1.5 Фундаменты.....	10
1.6 Стены и перегородки .....	10
1.7 Лестницы.....	11
1.8 Перекрытия, покрытие, водоотвод.....	11
1.9 Окна, двери .....	11
1.10 Наружная и внутренняя отделка.....	12
1.10.1 Наружная отделка .....	13
1.10.2 Внутренняя отделка .....	13
1.11 Полы .....	14
1.12 Инженерное оборудование.....	17
1.12.1 Отопление .....	17
1.12.2 Водоснабжение.....	17
1.12.3 Канализация.....	17
1.12.4 Энергоснабжение .....	17
1.13 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций .....	17
1.13.1 Теплотехнический расчет наружной стены .....	18
1.13.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	20
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	22
2.1 Исходные данные .....	22
2.2 Определение расчетных нагрузок .....	22
3 Технология строительства.....	29
3.1 Общие данные .....	29
3.1.1 Краткая характеристика объекта.....	29
3.1.2 Состав работ .....	29
3.1.3 Характеристика климатических и местных условий .....	30
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	30

3.2.1	Требования законченности подготовительных работ.....	30
3.2.2	Определение объемов монтажных работ и расхода материалов	30
3.2.3	Выбор монтажных кранов.....	31
3.2.4	Методы и последовательность производства работ.....	34
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	35
3.3.1	Приемка работ .....	36
3.3.2	Возможные отклонения.....	36
3.3.3	Возможные отклонения.....	37
3.4	Охрана труда рабочих, пожарной и экологической безопасности .....	37
3.4.1	Безопасность труда при выполнении работ .....	37
3.4.2	Пожарная безопасность.....	38
3.4.3	Экологическая безопасность .....	39
3.5	Определение материально-технических ресурсов .....	39
3.6	Технико-экономические показатели .....	40
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	40
3.6.2	График производства работ .....	40
4	Организация строительства.....	42
4.1	Характеристика условий строительства .....	42
4.2	Состав строительно-монтажных работ.....	43
4.3	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	44
4.4	Расчет технико-экономических показателей .....	45
4.5	Проектирование строительного генерального плана .....	46
4.5.1	Расчет потребности трудовых ресурсов .....	46
4.5.2	Расчет потребности временных зданий.....	46
4.5.3	Расчет площадей складских помещений и площадок.....	48
4.5.4	Определение потребности строительства в воде.....	48
4.5.4	Определение потребности в электроэнергии.....	49
4.5.5	Технико-экономические показатели стройгенплана.....	51
5	Экономика.....	52
5.1	Определение сметной стоимости объекта строительства .....	52
5.2	Расчет стоимости проектных работ .....	55
5.3	Технико-экономические показатели стоимости строительства.....	56
6	Безопасность и экологичность технического объекта .....	57
6.1	Технологическая характеристика объекта .....	57

6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	57
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	58
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта .....	59
6.4.1	Идентификация опасных факторов пожара .....	59
6.4.2	Разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности.....	59
6.4.3	Мероприятия по предотвращению пожара .....	59
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	60
	Заключение .....	64
	Список используемых источников.....	65
Приложение А	Дополнительные сведения для раздела технологии строительства .....	68
Приложение Б	Дополнительные сведения для раздела организации строительства .....	71
Приложение В	Дополнительные сведения для раздела безопасности строительства .....	77

## Введение

Изменения в социальной среде нашей страны привели к актуальности новых форм и видов физкультурно-оздоровительных, спортивных и досуговых занятий, поэтому данные сооружения важны для людей разных возрастов и разных социальных групп: от абсолютно здорового населения до людей с ограниченными способностями, от профессионалов спорта до лиц, использующих эти сооружения для личного досуга. Некоторые группы населения предпочитают такие виды спортивных занятий, например, как боулинг, скалолазание, аэробика, мотобайк и др. Массовым характером обладают оздоровительные разновидности спортивного досуга, доступные населению независимо от степени физической подготовленности (т.е. детям, пожилым, лицам с ограниченными способностями и т.п.)

Спрос у населения на физкультурно-оздоровительные услуги в настоящее время в разы превышает возможность их реализации. В условиях недостаточного финансирования менее затратным, но обеспечивающим наибольшую пропускную способность является плоскостное сооружение, стоимость строительства которого значительно ниже альтернативных вариантов.

Данная бакалаврская работа посвящена проекту теннисного центра, так как является одним из любимых видов спорта среди населения. Поэтому спрос на услуги теннисного центра достаточно велик и постоянен.

Изучив материал по данным сооружениям, мною будут выполнены:

- архитектурно-планировочный раздел;
- расчетно-конструктивный раздел;
- раздел технологии строительства;
- раздел организации строительства;
- раздел экономики строительства;
- раздел безопасности и экологичности технического объекта.

# 1 Архитектурно–планировочный раздел

## 1.1 Исходные данные

Объект капитального строительства - теннисный центр, расположенный в г. Тольятти.

Площадь земельного участка здания теннисный центр 5670 м<sup>2</sup>.

Объект располагается на улице Комсомольская. Инженерно-геологические условия исследуемой площадки является благоприятными.

Исходный данные по климатическим условиям:

- $t_n = -5.2$  °С;
- $t_b = -30$  °С;
- зона влажности 3 (сухая);
- климатический район IV;
- среднегодовое количество осадков 400 мм;
- Характеристика условий площадки строительства:
- глубина, на которую промерзает грунт, равно 1,6 м;
- грунтовые воды располагаются на глубине 20,00м.

Природно-климатическая характеристика площадки строительства:

- расчетная снеговая нагрузка для III географического снегового района – 1 кПа (100 кг/м<sup>2</sup>) [13];
- нормативный скоростной напор ветра для II географического ветрового района – 0,3 кПа (30 кг/м<sup>2</sup>) [13];
- нормативная глубина промерзания – 1,6 м [11];
- климатический район – II В;
- район строительства – не сейсмичный.

В геологическом отношении площадка сложена: почвенный грунт; глина темно-серая, полутвердая, тяжелая с включениями мелкокристаллического гипса до 5%; известняк синевато-серого цвета

средней прочности.

Грунты являются непросадочными. Грунтовые воды и верховодка отсутствуют, грунты не обладают агрессивностью по отношению к бетону любой марки и железобетонным конструкциям.

## **1.2 Планировочная организация земельного участка**

Земельный участок находится в застроенной части города.

Территория свободна от строений и зеленых насаждений. Рельеф площадки строительства имеет уклон.

Участок строительства расположен в непосредственной близости от автомобильной дороги, а также сетей газоснабжения, водоснабжения, канализации и электроснабжения. Связь с внешней сетью автомобильных дорог предусматривается через существующую магистраль, на которую имеют выход все ближайшие подъездные пути.

Рельеф площадки спланирован подсыпкой, большая часть площадки заасфальтирована. Абсолютные отметки поверхности колеблются в пределах 75-79 метров. Общий уклон поверхности наблюдается в северо-восточном направлении.

Территория благоустроена, имеет подъездные пути с асфальтовым покрытием. Проектом предусматривается сохранение природного ландшафта, прилегающего к зоне строительства комплекса. На территории свободной от застройки и покрытия устраивается газон.

Запроектированная система проездов и тротуаров обеспечит возможность подъезда пожарных машин к коммуникациям, для доступа к пожарным гидрантам в случае возникновения пожара.

В таблице 1.1 представлены технико-экономические показатели генплана.



Таблица 1.1 - Технико-экономические показатели генплана

Наименование	Ед.изм	Количество
Площадь участка	га	5,67
Площадь застройки	га	1,26
Площадь асфальтирования и другие типы покрытия	га	3,74
Площадь озеленения	га	0,67
Коэффициент застройки и коэффициент использования территории	га	0,23

### 1.3 Объемно-планировочное решение здания

Здание разноуровневое, прямоугольное в плане, применена комбинированная схема группировки помещений: ячейково-зальное.

Размеры в осях, 1-6/90 м, А-П/72 м. Шаг колонн: в двухэтажной части - 6м, в зоне теннисных кортов – 36м.

За условную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа, что соответствует отметке 78,60 в Балтийской системе высот.

Основное конструктивное решение – пространственный каркас с ограждающими панелями. Все основные нагрузки передаются на каркас, состоящий из колонн, стропильных и других конструкций, выполняемых из стальных элементов.

Проектом предусмотрена открытая автостоянка на 60 автомобилей.

Покрытие подъездов и автостоянок - асфальтобетон.

В здании размещены 8 крытых теннисных кортов. Предусмотрены также вспомогательные и бытовые помещения для профессионально занимающихся теннисом и любителей, помещения для судей, инструкторов и медицинских работников, душевые кабины, магазин, парикмахерская, узел связи и др.

Температурно-влажностный режим в помещении: 60%, +18–22 °С.

Степень огнестойкости – II.

Степень долговечности – II.

Класс здания – II.

## **1.4 Конструктивное решение здания**

Основным элементом каркаса здания в осях 1–4 является поперечная рама, образованная колоннами, жестко соединенными с фундаментами здания, и стропильной балкой, которая шарнирно соединяется с колоннами. Стропильная балка служит для восприятия нагрузок с покрытия здания и связи колонн между собой.

Для покрытия здания в осях 4–6 с шагом колонн 36 м и пролетами 36 м использовали контурные фермы, которые собираются из полуферм длиной 18 м. Стальные колонны торцового фахверка выполняются их сварных двутавров.

## **1.5 Фундаменты**

В проекте принят свайный фундамент. Пазухи сборных свай заполняются цементно-песчаным раствором М100. Для наблюдения за температурным режимом грунтов предусмотрены температурные трубки, устанавливаемые одновременно со сваями.

Ростверк и фундаментные балки – монолитные железобетонные.

## **1.6 Стены и перегородки**

Ограждающие конструкции – стеновые сэндвич панели Венталл-С3 (Z-Lock) толщиной 200 мм, что соответствует теплотехническому расчету при соблюдении требований теплозащиты из санитарно-гигиенических, комфортных условий и из условий энергосбережения.

Перегородки в помещениях запроектированы из гипсокартонных листов «Knauff» толщиной 12 мм.

## **1.7 Лестницы**

Лестницы – сборные железобетонные ступени по металлическим косоурам, этажные и междуэтажные площадки из монолитного железобетона. Уклон лестниц 1:2. На лестничной клетке присутствует как искусственное, так и естественное освещение. Согласно требованиям пожарной безопасности, все двери открываются в сторону выхода из. Ограждение лестниц выполняется из металлических звеньев.

## **1.8 Перекрытия, покрытие, водоотвод**

Цокольное перекрытие – монолитная ребристая железобетонная плита по балкам ростверка.

Междуэтажные перекрытия – монолитные железобетонные плиты по металлическим балкам из бетона класса В22,5 F100 W2. Арматура классов АIII; АI.

Плиты покрытия в осях 1-4 запроектированы из кровельных панелей Венталл-КЗ (5 Rib DRP). Плиты опираются на металлические балки покрытия.

Крыша выполнена с неорганизованным водостоком.

Для покрытия здания в осях 4-6 с шагом колонн 36 м и пролетами 36м использовали сборные оболочки положительной гауссовой кривизны, собираемые из панелей 3×6м.

## **1.9 Окна, двери**

Запроектированы металлопластиковые оконные блоки, выполненные по индивидуальному заказу.

Окна крепятся к конструктивным ригелям самонарезающими винтами. Зазор между пробкой и проемом заполняется герметиком, на основе полисульфида.

Двери наружные – металлопластиковые. Внутренние, в зависимости от назначения помещения, приняты металлопластиковые и деревянные.

Дверной блок состоит из дверной коробки и навешиваемого на нее с помощью разъемных петель дверного полотна. Дверная коробка крепится к деревянным пробкам в проеме гвоздями.

Зазор между дверным блоком и кладкой законопачивается паклей, смоченной гипсовым раствором. Дверные блоки, устанавливаемые в перегородках, имеют толщину не более толщины перегородки. Коробка крепится самонарезающими винтами. Щель между дверным блоком и перегородкой закрывается наличником.

В таблице 1.2 представлены элементы заполнения дверных и оконных проемов.

Таблица 1.2 – Элементы заполнения дверных и оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество, шт			Масса ед. кг.	Примечание
			1 эт.	2 эт.	всего		
Окна							
ОК1	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 1500-2100-82	36	36	72	54	-
Дверные блоки							
1	ГОСТ 475-2016	ДВ 1Рп 21х09 Г ПрБ Мд1	18	13	31	42	-
2	ГОСТ 475-2016	ДВ 2Рп 2 24х15 Г ПрБ Мд1	5	1	6	64	-

## 1.10 Наружная и внутренняя отделка

### 1.10.1 Наружная отделка

Сэндвич-панели представляют собой полностью готовую стену здания, которая не требует никакой дополнительной отделки, что снижает окончательную стоимость объекта.

Использование в строительстве быстровозводимых зданий панели, позволяет значительно сократить сроки монтажа по сравнению со строительством из традиционных материалов

Некоторые строительные материалы и изделия производятся в Норильском промышленном районе.

Железобетонные лестничные ступени изготавливаются на заводе железобетонных изделий.

Цемент – цементный завод.

Металлопластиковые оконные и дверные блоки - фирма НЭРТИС.

Остальные строительные материалы и изделия являются привозными.

Стеновые, кровельные панели и весь металлопрокат завозятся из Красноярска или Санкт-Петербурга.

### 1.10.2 Внутренняя отделка

Внутренняя отделка здания производится в соответствии с назначением помещений. В помещениях, к которым предъявляются особые требования санитарии – холодильные камеры, уборные и душевые, выполняется облицовка керамической плиткой на всю высоту помещения. Приборы отопления окрашивают масляной краской за 2 раза.

Ведомость отделки помещений представлена в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Ведомость отделки помещений

Наименование помещения	Потолок		Стены и перегородки	
	Площадь	Вид отделки	Площадь	Вид отделки
1	2	3	4	5
Вестибюль, коридоры, лестничные клетки	620	реечный потолок «Albes»	1220	стеклообои повышенной прочности

Подсобные помещения	393	подвесной потолок «Армстронг»	441	окраска водоэмульсионным составом
Кабинеты	1095	подвесной потолок «Армстронг»	2160	виниловые обои

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5
Зал буфета	249	подвесной потолок «Армстронг»	144	декоративное структурное покрытие ДЕКОкрил фирмы «Ара»
Магазин, парикмахерская, узел связи, аптека	325	подвесной потолок «Армстронг»	414	стеклообои повышенной прочности

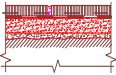
Внутренняя отделка помещений выполнена с учетом санитарно-гигиенических и технологических требований, предъявляемым к помещениям данного типа.

### 1.11 Полы

В зависимости от назначения помещения подобраны соответствующие виды полов: керамогранит, ламинат, линолеум, доска, наливные.

Экспликация полов представлена в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Экспликация полов

Тип	Схема	Материал и толщина слоя, мм		Помещения
1	2	3		4
1		Специальная затирка " PCI Durafug NT" для заделки швов между плитками	-13	Вестибюль, тамбур, сан.узлы, душевые, помещения ресторана
		Керамогранит напольный с антискользящим покрытием на эластичном тиксотропном клее "PSI Nanolight"	-5	
		Двухкомпонентная высокоэластичная гидроизоляция "PCI Seccoral 2K"	-10	
		Герметизация углов эластичными лентами и		

		манжетами "PCI Recitape" Самонивелирующий состав для пола PCI Periplan Быстротвердеющая грунтовка PCI Gisogrund Полистиролбетонная смесь Д250, М 3,5 Ж.б. плита	180	
--	--	---	-----	--

Продолжение таблицы 1.4

1	2	3	4	1
2		Универсальное съемное покрытие Hardeck - пластины из высококачественной резины 500x500 мм, толщиной 6,0 мм, цвет синий Заполнение швов универсальной эластичной затиркой PCI Nanofug Керамогранит напольный с антискользящим покрытием на эластичном клее HCl Nanoflott Самонивелирующий состав для пола PCI Periplan Быстротвердеющая грунтовка PCI Gisogrund Ж.б. плита	-6 -13 -15	Кабинеты врача, массажный
3		Заполнение швов универсальной эластичной затиркой PCI Nanofug Керамогранит напольный с антискользящим покрытием на эластичном клее HCl Nanoflott Самонивелирующий состав для пола PCI Periplan Быстротвердеющая грунтовка PCI Gisogrund Ж.б. плита	-13 -15	Коридоры, лестничные клетки
4		White Line Paint (линии разметки) Игровой не текстурированный слой Deco Color MP classic on sand Игровой текстурированный слой Deco Base I / Color MP mix Слой акрилового праймера Acrylic Resurfacer Полистиролбетонная смесь Д250, М 3,5 Ж.б. плита	-3 -3 1 180	Теннисные корты
5		NEOPUR DD Sealer полуматовый двухкомпонентный полиуретановый лак Масло для пропитки пола NEOOIL Floor Oil Шлифованная массивная доска из лиственницы радиального распила шириной 120 мм, толщиной 21 мм, сорт А Система звукопоглощения PCI - звукоизолирующая стяжка PCI Nanosilent - эластичный клей PCI PAR 364 Грунтовка PCI VG2 Цементно-песчаная стяжка М200 Ж.б. плита	-21 15 44	Кабинеты





## **1.12 Инженерное оборудование**

### **1.12.1 Отопление**

Приборами отопления служат конвекторы. На каждую секцию выполняется отдельный тепловой узел для регулирования и учета теплоносителя.

Источником теплоснабжения является ТЭЦ-1, в качестве теплоносителя используется перегретая вода по температурному графику 130/70°С. Система теплоснабжения – открытая. Водоразбор на горячее водоснабжение производится непосредственно из теплосети.

### **1.12.2 Водоснабжение**

Вода на каждую секцию подается по магистральному трубопроводу, который изолируется и покрывается алюминиевой фольгой. В район проектируемого здания вода поступает от насосной станции водоснабжения 1–го подъема.

### **1.12.3 Канализация**

Отвод сточных вод от санитарно-технических приборов предусматривается по внутренней системе самотечной канализации в приемный резервуар, далее по двум напорным канализационным трубопроводам предусматривается отведение стоков в существующую сеть канализации. Существующие сети напорной канализации проложены от существующей ГКНС до очистных сооружений г. Норильск.

### **1.12.4 Энергоснабжение**

Энергоснабжение осуществляется по кабельной линии от существующей подстанции ТП-18 с запиткой двумя кабелями: основным и запасным. Все электрощитовые расположены на первом этаже.

## **1.13 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций**

Теплотехнический расчет выполняется на стены и покрытие.

Исходные данные для теплотехнического расчета подбираются, в соответствии с СП [11] и СП [13], и заносятся в таблицу 1.5.

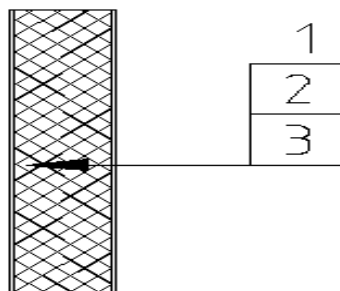
Таблица 1.5 - Исходные данные для теплотехнического расчета

Показатель	Значение
1 Район строительства	г. Тольятти
2 Зона влажности района строительство	Сухая [13, прил. В]
3 Число суток отопительного периода	$z_{от}=182$ сут. [11, табл. 3.1]
4 Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_n = -4,6^{\circ}\text{C}$ [11, табл. 3.1]
5 Относительная влажность внутреннего воздуха	$\varphi_{в}=50\%$ (max 60%) (ГОСТ 30494 – 2011, табл. 3)
6 Расчетная температура внутреннего воздуха	$t_{в}=18^{\circ}\text{C}$ (ГОСТ 30494 – 2011, табл. 3)
7 Влажностный режим помещений	Сухой [13, табл.1]
8 Условия эксплуатации	А [13, табл.2]
9 Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции	$\alpha_{в}=8,7$ Вт/(м <sup>2</sup> ·°C) [13, табл. 4]
10 Средняя температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,9	$t_{от} = -30^{\circ}\text{C}$ [11, табл. 3.1]

### 1.13.1 Теплотехнический расчет наружной стены

Расчетная схема наружной стены представлена на рисунке 1.1.

Необходимые данные о конструктивных слоях стены для теплотехнического расчёта сведены в таблицу 1.6.



1 - Профлист оцинкованный; 2- Базальтовый утеплитель Isovol CC; 3- Профлист оцинкованный;

Рисунок 1.1 - Расчётная схема стенового ограждения

Таблица 1.6 – Характеристики материалов наружных стен надземной части

Наименование материала	Толщина слоя $\delta$ , мм	Плотность $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/м °С
1 Профлист оцинкованный	0,5	7820	58
2 Базальтовый утеплитель Isovol СС	х	120	0,036
3 Профлист оцинкованный	0,5	7820	58

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

$$ГСОП = (t_g - t_{om})z_{om}, \quad (1.1)$$

где  $t_{om}$ ,  $z_{om}$  – средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность, сут/год, отопительного периода;

$t_g$  – расчетная температура внутреннего воздуха здания, °С.» [11].

$$ГСОП = (18+4,6) \cdot 182 = 4113,2 \text{ °С} \cdot \text{сут}.$$

Определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи  $R_0^{mp}$ , м<sup>2</sup>·°С/Вт, по формуле:

$$R_0^{mp} = a \cdot ГСОП + b, \quad (1.2)$$

где a, b – коэффициенты, значения по СП [13, табл. 3].

$$R_0^{mp} = 0,0002 \cdot 4113,2 + 1,4 = 1,0 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}.$$

Определение толщины утеплителя:  $R_0^{норм} \geq R_0^{mp}$ .

Принимаем  $R_0^{норм} = R_0^{mp}$ .

Толщина утеплителя  $\delta_2$ , м, определяется по формуле:

$$\delta_2 = \left( R_0^{mp} - \frac{1}{\alpha_в} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_н} \right) \lambda_2, \quad (1.3)$$

$$\delta_2 = \left( 1,0 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,05}{0,58} - \frac{0,05}{0,58} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,036 = 0,024 \text{ м.}$$

Принимаем  $\delta_2 = 150$  мм.

Таким образом, фактическое сопротивление теплопередаче  $R_0^\phi$ ,  $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ , наружной стены:

$$R_0^\phi = \frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_н}, \quad (1.4)$$

$$R_0^\phi = \frac{1}{8,7} + \frac{0,05}{0,58} + \frac{0,15}{0,036} + \frac{0,05}{0,58} + \frac{0,02}{0,65} + \frac{1}{23},$$

$$3,0 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} > R_0^{mp} = 1,0 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

Условие выполняется

### 1.13.2 Теплотехнический расчет покрытия

Материалы покрытия кровли и их теплотехнические характеристики приведены в таблице 1.7.

Таблица 1.7 – Характеристики материалов покрытия

Наименование материала	Толщина слоя $\delta$ , мм	Плотность $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/м <sup>0</sup> С
1 Техноэласт «Пламя Стоп»	4	400	0,17
2 Унифлекс «Вент ЭПВ»	3,5	400	0,17
3 Праймер битумный	1	1400	0,27
4 Армированная цементно-песчаная стяжка	50	1800	0,76
5 Разуклонка из керамзита	30	600	0,17
6 Теплоизоляция (экструзионный пенополистирол) «Технониколь Carbon ECO»	x	45	0,031
7 Биполь ЭПП	2,5	400	0,17
8 Железобетонная плита	220	2500	1,92

Определяем нормируемое значение сопротивления теплопередаче по формуле (1.2):

$$R_0^{mp} = 0,0004 \cdot 4113,2 + 1,6 = 3,61 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Bm}.$$

Толщина утеплителя  $\delta_6$ , м, определяется по формуле:

$$\delta_6 = \left( R_0^{mp} - \frac{1}{\alpha_в} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{\delta_5}{\lambda_5} - \frac{\delta_7}{\lambda_7} - \frac{\delta_8}{\lambda_8} - \frac{1}{\alpha_н} \right) \lambda_6, \quad (1.5)$$

$$\delta_6 = \left( 3,61 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,0035}{0,17} - \frac{0,001}{0,27} - \frac{0,05}{0,76} - \frac{0,03}{0,17} - \frac{0,0025}{0,17} - \frac{0,22}{1,92} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,031 =$$

$$= 0,094 \text{ м}.$$

Принимаем  $\delta_6 = 100$  мм.

Таким образом, фактическое сопротивление теплопередачи покрытия,  $R_0^\phi$ ,  $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Bm}$ , определяем по формуле:

$$R_0^\phi = \frac{1}{8,7} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,0035}{0,17} + \frac{0,001}{0,27} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{0,03}{0,17} + \frac{0,10}{0,031} + \frac{0,0025}{0,17} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{1}{23} =$$

$$= 3,80 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Bm},$$

$$R_0^\phi = 3,8 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Bm} > R_0^{mp} = 3,61 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Bm}.$$

Условие выполняется.

#### 1.14 Вывод по разделу

В ходе выполнения данного раздела были разработаны конструктивные и архитектурно-художественные решения здания, а также были произведены теплотехнические расчеты стен и покрытия.

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

Раздел посвящен расчетам и конструкции железобетонной колонны.

### 2.1 Исходные данные

Геолокация строительства – Самарская область, город Тольятти, Автозаводский район. Категория по снеговым осадкам – 4. Разрабатываемое под строительство здание имеет 1 этаж. Высота одного этажа составляет 3,5 м. Класс бетона для строительства колонн В25. Необходимое сечение колонн 290x290. Класс продольной арматуры для строительства А500.

Нагрузка, которая создается снеговыми осадками,  $S_0$ , кН, составляет:

$$S_0 = 0,7 \cdot \mu \cdot S_g, \quad (2.1)$$

$$S_0 = 0,7 \cdot 1 \cdot 2,4 = 1,68 \text{ кН.}$$

### 2.2 Определение расчетных нагрузок

В таблице 2.1 перечислены создаваемые нагрузки на колонны.

Таблица 2.1 – Создаваемые нагрузки на колонны

Название материала	Показатель нормы нагрузки, кПа	Коэффициент надежности по нагрузке	Проектная нагрузка, кПа
1	2	3	4
Покрытие			
1 Железобетонная полита	6	1,3	7
2 Керамзитобетонная стяжка	0,7	1,4	0,79
3 Пароизоляция «Технониколь»	0,04	1,4	0,040
4 Жесткие плиты из минеральной ваты	0,28	1,3	0,325
5 Покрытие геотекстиля	0,07	1,4	0,014

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
6 Устройство кровель плоских из ПВХ мембраны	0,09	1,4	0,105
7 Всего (постоянная)	7,05		7,35
8 Снеговая (временная)	1,69	1,5	2,5
9 Полная:			
10 Постоянная + временная	8,74		9,85
Покрытие между этажами			
1 Железобетонная полита	6	1,3	7
2 Цементная стяжка	0,82	1,4	1,054
3 Смесь (раствор самовыравниваемый)	0,017	1,4	0,0209
4 Масса перегородок	1,57	1,2	1,73
5 Всего (постоянная)	8,47		9,6
6 Временная	1,3	1,4	1,97
7 Полная:			
8 Постоянная + временная	9,77		11,57

Определение грузовой площадки  $A_{\text{груз}}$ ,  $\text{м}^2$ , для выбранной колонны рассчитывается по формуле:

$$A_{\text{груз}} = l_1 \cdot l_2, \quad (2.2)$$

где  $l_1, l_2$  – длина и ширина грузовой площади, м, соответственно.

$$A_{\text{груз}} = 5,5 \cdot 5,5 = 30,25 \text{ м}^2.$$

На рисунке 2.1 представлена грузовая площадь колонны.

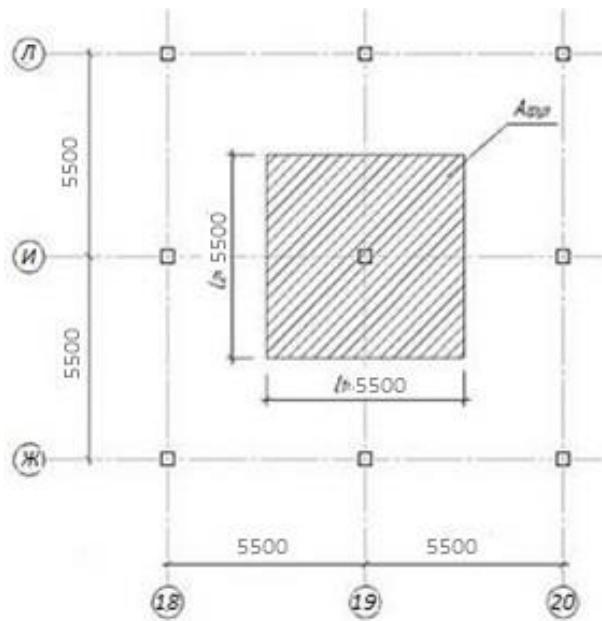


Рисунок 2.1 – Грузовая площадь колонны

Проектная нагрузка с грузовой площадки  $G$ , кН, рассчитывается по формуле:

$$G = q \cdot A_{\text{груз}} \cdot \gamma_n, \quad (2.3)$$

где  $q$  – расчетная нагрузка на  $1 \text{ м}^2$  перекрытия или покрытия;

$A_{\text{груз}}$  – грузовая площадь колонны,  $\text{м}^2$ ;

$\gamma_n$  – коэффициент надежности по ответственности здания,  $\gamma_n = 1$ .

Расчетное значение нагрузки перекрытия:

– постоянная

$$G = 9,6 \cdot 30,25 = 290,4 \text{ кН};$$

– временная

$$G = 1,97 \cdot 30,25 = 59,6 \text{ кН}.$$



Расчетное значение нагрузки на покрытие:

– постоянная

$$G = 7,35 \cdot 30,25 = 222,34 \text{ кН};$$

– временная

$$G = 2,5 \cdot 30,25 = 75,625 \text{ кН.}$$

Создаваемая нагрузка от своей массы колонны  $G_k$ , кН, рассчитывается по формуле:

$$G_k = b \cdot h \cdot l \cdot p \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n, \quad (2.4)$$

где  $b$ ,  $h$ ,  $l$  – ширина, высота, длина колонны, м;

$p$  – плотность железобетона,  $p = 26 \text{ кН/м}^3$ ;

$\gamma_f$  – коэффициент надежности по нагрузке.

$$G_k = 0,29 \cdot 0,29 \cdot 9,6 \cdot 26 \cdot 1,1 \cdot 1 = 23,09 \text{ кН.}$$

Под действием различной нагрузки в колонне наблюдается усилие  $N_1$ , кН, рассчитываемое по формуле:

$$N_1 = 2 \cdot G_1 \cdot G_4 \cdot G_7, \quad (2.5)$$

$$N_1 = 2 \cdot 290,4 \cdot 222,34 \cdot 23,09 = 826,23 \text{ кН.}$$

Усилие в колонне от временной нагрузки на перекрытие  $N_3$ , кН определяется по формуле:

$$N_3 = 2 \cdot G_2, \quad (2.6)$$

$$N_3 = 2 \cdot 59,6 = 119,2 \text{ кН.}$$

Усилие, возникающее от нагрузки снега:

$$N_4 = G_5 = 75,625 \text{ кН.}$$

Общая сумма всех усилий в колонне  $N$ , кН, определяется по формуле:

$$\begin{aligned} N &= N_1 + N_2 + N_3, \\ N &= 826,26 + 119,2 + 75,625 = 1021,05. \end{aligned} \quad (2.7)$$

Проектная длина колонны  $l_0$ , м, рассчитывается по данной формуле:

$$l_0 = l \cdot \mu, \quad (2.8)$$

где  $\mu$  – коэффициент, зависящий от условия закрепления элемента,  $\mu=1,3$ .

$$l_0 = 3,7 \cdot 1,3 = 4,81 \text{ м.}$$

Гибкость колонны,  $\lambda$ , находим по формуле:

$$\lambda = \frac{l_0}{h}, \quad (2.9)$$

где  $h$  – самая меньшая сторона сечения. Для нашего случая  $h=0,29$  м.

$l_0$  – расчетная длина колонны.

$$\lambda = \frac{4,81}{0,29} = 16,6.$$

При расчетах сечение колонны одинаковы и отношение  $l_0/h \leq 20$ , дальнейший расчет выполняется на условное центральное сжатие.

Общая площадь,  $N$ , используемой арматуры вычисляется по формуле:

$$N = \varphi(R_b \cdot A + R_{sc} \cdot A_s), \quad (2.10)$$

где  $\varphi$  – коэффициент, зависящий от гибкости;

$R_b$  – расчетное сопротивление бетона на осевое сжатие. МПа Для бетона В25 -  $R_b = 14,5$  МПа;

$R_{sc}$  – расчетное сопротивление арматуры сжатию, МПа. Для арматуры А500 -  $R_{sc} = 400$  МПа;

$A$  – площадь сечения элемента,  $\text{см}^2$ ;

$A_s$  – площадь сечения продольной арматуры,  $\text{см}^2$ .

Коэффициент  $\varphi$  определяется по формуле:

$$\varphi = \varphi_b + 2 \cdot (\varphi_{sb} - \varphi_b) \cdot a_s, \quad (2.11)$$

где  $\varphi_b$  и  $\varphi_{sb}$  – коэффициенты, принимающиеся по таблицам 26 и 27 методического пособия по проектам бетонных и железобетонных конструкций из различных видов бетона без какого либо напряжения.

$$\varphi_b = 0,875,$$

$$\varphi_{sb} = 0,89.$$

$$a_s = \frac{R_s \cdot A_s}{R_b \cdot A}, \quad (2.12)$$

Преобразуя формулу (2.11), получим следующий вид формулы для расчета:

$$\varphi = \varphi_b + 2 \cdot (\varphi_{sb} - \varphi_b) \cdot \frac{R_s \cdot A_s}{R_b \cdot A}, \quad (2.13)$$

Коэффициент армирования берем приблизительный  $\mu = A_s/A = 0,01$ .

Значение не выходит за рамки допустимого, поэтому находим

коэффициент  $\mu_{max}$  по формуле:

$$\mu_{max} = 0,02 \cdot \varphi, \quad (2.14)$$

$$\varphi = 0,875 + 2 \cdot (0,89 - 0,875) \cdot \frac{400}{14,5} \cdot 0,01 = 0,883.$$

Из формулы (2.10) находим площадь продольной арматуры:

$$A_s = \frac{N - R \cdot A}{R}, \quad (2.15)$$

$$A_s = \frac{\frac{1021,05}{0,883} - 14,5 \cdot 0,16 \cdot 10^3}{400 \cdot 10^3} = 10,12 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 = 10,12 \text{ см}^2.$$

Примем 4 стержня диаметром 20 с общей площадью  $A_s = 12,4 \text{ см}^2$ .

Проверим расчетное значение коэффициента армирования  $\mu$ :

$$\mu = \frac{12,4}{900} = 0,013.$$

$$\mu_{max} = 0,015, \mu_{min}, \quad (2.16)$$

$$\mu_{max} = 0,004.$$

Получаем  $\mu_{min} < \mu < \mu_{max}$ , полученное значение удовлетворяет все условия уравнения.

Класс арматуры принимается А240.

### 2.3 Вывод по разделу

В процессе выполнения данного расчетно-конструктивного раздела была рассчитана железобетонная колонна.

### **3 Технология строительства**

Технологическая карта выполнена на монтаж покрытия методом отдельных элементов, таких как фермы и плиты покрытия.

#### **3.1 Общие данные**

##### **3.1.1 Краткая характеристика объекта**

Здание разноуровневое, прямоугольное в плане, применена комбинированная схема группировки помещений: ячейково-зальное. Шаг колонн: в двухэтажной части - 6м, в зоне теннисных кортов – 36м.

За условную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа.

Основное конструктивное решение – пространственный каркас с ограждающими панелями. Все основные нагрузки передаются на каркас, состоящий из колонн, стропильных и других конструкций, выполняемых из стальных элементов.

##### **3.1.2 Состав работ**

Подготовительные работы:

- оформление документации;
- подготовка зоны работы стройплощадки;
- доставка и складирование элементов конструкций и материалов.

Основные работы:

- строповка и расстроповка конструкций;
- подъем, наводка и установка конструкций на опоры;
- выверка и временное закрепление конструкций;
- постоянное закрепление конструкций.

Заключительные работы:

- уборка и восстановление обустройства территории.

### **3.1.3 Характеристика климатических и местных условий**

Основные теплотехнические характеристики взяты для местных условий строительства на основании СП 131.13330.2018.

Характеристики внутреннего микроклимата:

- расчетная температура воздуха  $t_v = +18^{\circ}\text{C}$ ;
- расчетная относительная влажность внутреннего воздуха  $\phi_v = 50\%$ ;
- влажностный режим внутренней среды при  $t_v = 18^{\circ}\text{C}$  и  $\phi_v = 50\%$  характеризующийся как нормальный.

## **3.2 Организация и технология выполнения работ**

### **3.2.1 Требования законченности подготовительных работ**

Приступить к выполнению работ по монтажу конструкций покрытия необходимо после выполнения следующих видов работы: организована строительная площадка, проведены земляные работы, работы нулевого цикла, возведен монолитный каркас надземной части здания до проектной отметки. Начинать работы следует только после того, как бетон, возведенных ранее конструкций, наберет 70% проектную прочность.

Перечень актов на скрытые работы, предшествующих устройству конструкций покрытия: акт на разработку котлована, акт на забивку свай, акт бетонных работ по устройству монолитной фундаментной плиты, акт по устройству обратной засыпки пазух котлована грунтом.

Также должны составлены исполнительные схемы, быть в наличии паспорта, сертификаты на материалы, результаты лабораторных исследований.

### **3.2.2 Определение объемов монтажных работ и расхода материалов**

Объемы строительно-монтажных работ определяются согласно рабочим чертежам, разработанным в первом разделе данной ВКР.

### 3.2.3 Выбор монтажных кранов

Кран подбираем для монтажа колоны. Ее габаритные размеры 500×500×9100 мм, масса 2150 кг. Габаритные размеры укрупненного блока покрытия: 250×3000×6000, масса 9000кг.

Для подъема полуарки на проектную высоту выбираем траверсу 4-10-2000/700-С. Грузоподъемность траверсы 10т, масса 700 кг, высота строповки 2 м.

Определяем высоту подъема крюка  $H_k$ , м, по формуле:

$$H_k = h_o + h_z + h_{эл} + h_{стр}, \quad (3.1)$$

где  $h_o$  – высота ранее установленного элемента, м;

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

$h_{эл}$  – высота элемента в монтажном положении, м;

$h_{стр}$  – высота строповки (от верха элемента до крюка крана), м.

$$H_k = 9,1 + 1 + 3 + 2 = 15,1 \text{ м},$$

Определяем грузоподъемность  $Q_{кр}$ , т:

$$Q_{кр} = m_{эл} + m_{стр} + m_{ус} + m_o, \quad (3.2)$$

где  $m_{эл}$  – масса монтажного элемента, т;

$m_{стр}$  – масса строповочного элемента, т;

$m_{ус}$  – масса конструкций усиления, т;

$m_{об}$  – масса монтажных приспособлений, т.

$$Q_{кр} = 9 + 0,7 = 9,7 \text{ т}.$$

Определяем вылет крюка по формуле:

$$L_b = 1 + d = L \cdot \cos \alpha + d, \quad (3.3)$$

где  $d$  – расстояние от шарнира крепления стрелы до оси вращения крана, м.

$$L_b = 38,5 \cdot \cos 39^\circ 12' + 1,5 = 31,3 \text{ м.}$$

Определяем длину стрелы  $L$ , м, по формулам:

$$L_1 = h_1 / \sin \alpha, \quad (3.4)$$

$$L_2 = b / \cos \alpha, \quad (3.5)$$

$$L = L_1 + L_2, \quad (3.6)$$

$$L_1 = 8,42 / \sin 39^\circ 12' = 13,3 \text{ м,}$$

$$L_2 = 19,5 / \cos 39^\circ 12' = 25,2 \text{ м,}$$

$$L = 13,3 + 25,2 = 38,5 \text{ м.}$$

Тангенс оптимального угла  $\alpha$ , определяется по формуле:

$$\operatorname{tg} \alpha = \sqrt[3]{h_1 / b}, \quad (3.7)$$

где  $h_1$  - превышение точки Д над точкой С, которая определяется по формуле (3.8);

$b$  - расстояние от вертикали, проходящей через центр тяжести монтируемого элемента в проектном положении до точки Д, которая определяется по формуле (3.9).

$$h_1 = h_m + h_3 + h_3 + h_c, \quad (3.8)$$

где  $h_c$  - превышение над уровнем стоянки крана, м.

$$b = (B/2) + 1,5, \quad (3.9)$$

$$h_1 = 0,2 + 10,1 + 3 + 3 = 16,3 \text{ м,}$$

$$b = (36/2) + 1,5 = 19,5 \text{ м,}$$



$$\operatorname{tg} \alpha = \sqrt[3]{16,3/19,5} = 0,815.$$

Для монтажа конструкций проектируемого сооружения выбираем стреловой автомобильный кран LTM-1050 с грузоподъемностью до 50 т, вылет стрелы – 38 м, высота подъема 36 м.

«Опасная зона  $R_{он}$ , м, работы стрелового крана определяется по формуле» [4]:

$$R_{он} = L_{кр}^{max} + 0,5l_{max} + l_{без}. \quad (3.10)$$

График грузоподъемности крана представлен на рисунке 3.1.

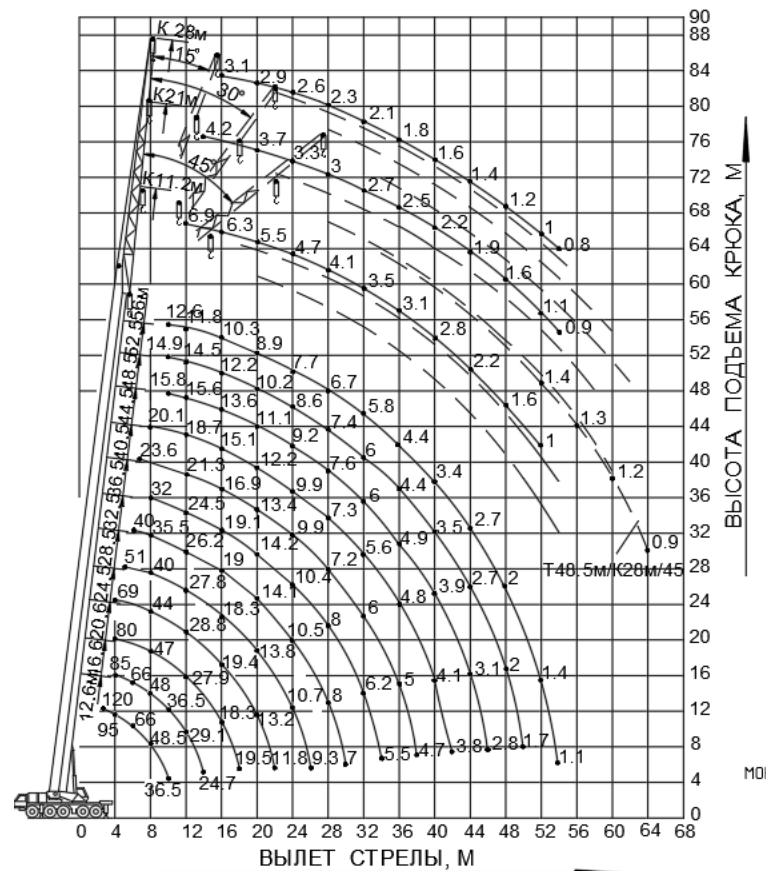


Рисунок 3.1 – График грузотехнических характеристик крана LTM 1120

### **3.2.4 Методы и последовательность производства работ**

Фермы транспортируются к месту монтажа по средствам отправочных марок, укрупняемых на объекте, прибегая к использованию стенов укрупнительной сборки. В качестве строповки применяют траверсу с закреплением в четырех точках верхнего пояса.

Монтаж элементов покрытия происходит на оголовки колонн с дальнейшим закреплением при помощи болтов.

По аналогии, далее устанавливаются последующие фермы с закреплением к ранее установленной, при помощи расчалок.

Монтаж плит покрытия оболочки начинается после установки и закрепления на ранее установленных колоннах трех контурных элементов (ферм), рихтовки и инструментальной выверки лесов. Использование инвентарных кондукторов (передвигаются по рельсам), предполагает возведение многопролетного здания с оболочками двоякой кривизны 36×36 м. Кондукторы устанавливают в пролете, далее поднимают на проектные отметки.

Панели собирают в блок на стенде путем сварки закладных деталей и раскрепления временными монтажными связями. Длина блока равна половине длины пролета оболочки. Далее блок устанавливают в проектное положение.

Сперва устанавливают одну часть - помещая ее нижний край на колонну, а верхний монтируя на временную опору. Нижнюю часть крепят болтом к ранее установленной опоре. Перед началом расстроповки он крепится болтами к временной опоре. Данную операцию проделывают аналогично с другим блоком. Далее блоки формируют в единую конструкцию, с созданием шарнира в основном узле. После достижения бетоном в стыках прочности более семидесяти процентов от проектной, временная опора убирается и перемещается на следующую позицию.

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

Строительные материалы и оборудование проверяется внешним осмотром на соответствие требованиям нормативным документам, паспортам, сертификатам.

Контроль качества монтажа сборных конструкций производится по средствам контроля расположения по осям, монтажным рискам, качества выполняемых работ, совпадения и точность размеров устанавливаемых элементов с заданными проектными значениями.

Данный метод контроля осуществляют монтажники. Мастер, в свою очередь, производит проверку правильности установки элементов визуальным методом, сопровождая данный процесс замерами.

Замоноличивание стыков сопровождается инструментально-визуальным контролем, который, в свою очередь, определяет фактуру, наличие инородных включений и другие факторы, свидетельствующие о снижении прочности и требующие детальной инструментальной проверки.

Качество сварных соединений проверяется также визуально-инструментально, применяя молоток в качестве инструмента для простукивания и вскрытия швов, а также применяют штангенциркуль, линейку, шаблон (для измерения сварных швов), зубило для высечки сварных швов.

В таблице 3.1 представлен операционный контроль качества выполняемых операций.

Таблица 3.1 – Контроль качества выполняемых операций

Наименование операций, подлежащих контролю	Контроль качества выполняемых операций			
	Состав	Способ	Время	Привлекаемые службы
Монтаж ферм	Горизонтальность отметки, соосность, площадь опирания, совмещение осей нижнего и верхнего поясов ферм относительно друг друга	теодолит, нивелир, мерная лента	в процессе монтажа	мастер, прораб
Монтаж плит покрытия	Горизонтальность отметки, площадь опирания	нивелир, мерная лента	в процессе монтажа	геодезист, мастер, прораб
Электросварка конструкций	Длина шва, катет шва, отсутствие непровара в сварном шве	мерная лента, штангенциркуль, визуально	после окончания сварки	мастер, прораб

### 3.3.1 Приемка работ

Приемка работ осуществляется согласно требованиям СП 16.13330.2017 Стальные конструкции и СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции, а также рабочим чертежам.

### 3.3.2 Возможные отклонения

Приемочный контроль выполняется в соответствии с рабочими чертежами, проверяя совпадение проектного положения ферм с действительным.

Предельные отклонения при монтаже ферм представлены в таблице 3.2.

Таблица 2 – Предельные отклонения

Параметр	Предельные отклонения, мм	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
1 Отметки опорных узлов	10	Измерительный, каждый узел, журнал работ
2 Смещение ферм с осей на оголовках колонн из плоскости рамы	15	Измерительный, каждый элемент, геодезическая исполнительная схема
3 Стрела прогиба (кривизна) между точками закрепления сжатых участков пояса фермы	0,0013 длины закрепленного участка, но не более 15	Измерительный, каждый элемент, журнал работ
4 Расстояние между осями ферм по верхним поясам между точками закрепления	15	То же
5 Совмещение осей нижнего и верхнего поясов ферм относительно друг друга (в плане)	0,004 высоты фермы	«

### 3.3.3 Возможные отклонения

Обеспечение контроля качества обеспечивается следующим:

- выполненные работы должны соответствовать проекту и нормативным документам;
- своевременно выявленные дефекты должны устраняться;
- обеспечивать повышение ответственности работников за их выполненную работу.

## 3.4 Охрана труда рабочих, пожарной и экологической безопасности

### 3.4.1 Безопасность труда при выполнении работ

Необходимо соблюдать требования СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве:

- «сборка и установка должны выполняться под руководством инженерно-технологического персонала» [10];
- «при установке монтажный кран должен держать элементы до полного закрепления» [10];

- «рабочие места сварщиков должны находиться на расстоянии не ближе 10 метров от газогенераторов и не ближе 5 метров от баллонов с легко воспламеняемыми горючими газами. В дождливую погоду сварочные работы проводятся под навесом» [10];
- «все механизмы и приспособления для монтажа проверяются, в том числе проводятся испытания тросов» [10];
- «рабочие допускаются к работе после вводного и первичного инструктажа на рабочем месте» [10].

При обнаружении нарушений норм и правил охраны труда работники должны принять меры к их устранению собственными силами, а в случае невозможности этого — прекратить работы и информировать должностное лицо.

В случае возникновения угрозы безопасности и здоровью работников ответственные лица обязаны прекратить работы и принять меры по устранению опасности, а при необходимости — обеспечить эвакуацию людей в безопасное место.

### **3.4.2 Пожарная безопасность**

При производстве строительно-монтажных работ следует соблюдать требования СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

На местах выполнения должны быть средства пожаротушения: огнетушители, бабды с водой, ящики с песком, ломы, топоры, лопаты, баграми и ведра.

Каждый рабочий обязан уметь использовать средства пожаротушения, быстро оповещать пожарную команду, пользуясь средствами связи.

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

Все электротехнические установки по окончании работ необходимо выключать, а кабели и провода обесточивать.

Сушка одежды и обуви должна производиться в специально приспособленных для этих целей помещениях, зданиях или сооружениях с

центральным водяным отоплением либо с применением водяных калориферов. Устройство сушилок в тамбурах и других помещениях, располагающихся у выходов из зданий, не допускается.

Не разрешается накапливать на строительных площадках горючие вещества

(жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте.

К началу основных строительных работ на стройке должно быть обеспечено противопожарное водоснабжение от пожарных гидрантов на водопроводной сети или из резервуаров (водоемов). Колодец с пожарным гидрантом должен быть в исправном состоянии и освещен в ночное время. Подъезд к нему должен быть свободен всегда. На стройплощадке отвести место для курения со средствами пожаротушения.

### **3.4.3 Экологическая безопасность**

Разрабатывается на основании Федерального закона «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 N 7-ФЗ, Федерального закона «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 N 96-ФЗ, (ред. от 26.07.2019):

- схема проезда транспорта по строительной площадке устраивается в целях минимизации токсичных выбросов в атмосферу;
- разрешается использовать в работе только сертифицированные предметы, прошедшие проверку на выброс токсичных веществ;
- утилизация строительных отходов должна осуществляться своевременно;
- категорически запрещено сжигать мусор.

### **3.5 Определение материально-технических ресурсов**

На основании таблиц пункта 3.2 данного раздела, определяется потребность в оборудовании, машинах и механизмах, представленная в таблице А.1 приложения А.

Перечень необходимых грузозахватных устройств представлен в таблице А.2 приложения А.

### **3.6 Техничко-экономические показатели**

#### **3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени**

«Трудоемкость,  $T_p$ , чел-дн, рассчитывается по формуле:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (3.11)$$

где  $V$  – объем работ;

$H_{вр}$  – норма времени, чел-час;

8 – продолжительность смены, час.» [4].

Результаты расчетов трудозатрат и машинного времени приведены в таблице А.3 приложения А.

#### **3.6.2 График производства работ**

«Продолжительность выполнения работы,  $T$ , дн, определяется по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (3.2)$$

где  $T_p$  – трудозатраты, чел-дн;

$n$  – количество рабочих в звене;

$k$  – сменность.» [4].

### **3.7 Вывод по разделу**



По итогу, в данном разделе разработана технологическая карта на монтаж покрытия методом отдельных элементов.

## **4 Организация строительства**

### **4.1 Характеристика условий строительства**

Объект капитального строительства - теннисный центр, расположенный по адресу: г. Тольятти.

Земельный участок находится в застроенной части города.

Территория свободна от строений и зеленых насаждений. Рельеф площадки строительства имеет уклон.

Участок строительства расположен в непосредственной близости от автомобильной дороги, а также сетей газоснабжения, водоснабжения, канализации и электроснабжения. Связь с внешней сетью автомобильных дорог предусматривается через существующую магистраль, на которую имеют выход все ближайшие подъездные пути.

Здание разноуровневое, прямоугольное в плане, применена комбинированная схема группировки помещений: ячейково-зальное. Шаг колонн: в двухэтажной части - 6м, в зоне теннисных кортов – 36м.

За условную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа, что соответствует отметке 78,600 в Балтийской системе высот.

Основное конструктивное решение – пространственный каркас с ограждающими панелями. Все основные нагрузки передаются на каркас, состоящий из колонн, стропильных и других конструкций, выполняемых из стальных элементов.

В здании размещены 8 крытых теннисных кортов. Предусмотрены также вспомогательные и бытовые помещения для профессионально занимающихся теннисом и любителей, помещения для судей, инструкторов и медицинских работников, душевые кабины, магазин, парикмахерская, узел связи и др.

Температурно-влажностный режим в помещении: вл.60%, +18-220С.

Степень огнестойкости – II.

Степень долговечности – II.

Класс здания - II.

Основным элементом каркаса здания в осях 1-4 является поперечная рама, образованная колоннами, жестко соединенными с фундаментами здания, и стропильной балкой, которая шарнирно соединяется с колоннами. Стропильная балка служит для восприятия нагрузок с покрытия здания и связи колонн между собой.

#### 4.2 Состав строительного-монтажных работ

Перечень работ, составленный в технологической последовательности, приведен в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Перечень состава строительного-монтажных работ

Виды работ	Ед. изм.
1	2
1 Подготовительные работы	-
2 Разработка грунта бульдозером	1000 м <sup>3</sup>
3 Бурение скважин ударно-канатным способом в грунтах 4 группы	100 м
4 Установка в готовые скважины ж/б свай объемом до 2м	м
5 Устройство монолитного ж/б ростверка под колонны	100 м <sup>3</sup>
6 Устройство монолитных ж/б фундаментных балок	100 м <sup>3</sup>
7 Устройство перекрытий ребристых	100 м <sup>3</sup>
8 Монтаж фахверка	т
9 Монтаж колонн	т
10 Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия	т
11 Монтаж стропильных ферм	т
12 Монтаж связей и распорок	т
13 Монтаж лестниц прямолинейных	т
14 Монтаж кровельного покрытия из: многослойных панелей заводской готовности	100 м <sup>2</sup>
15 Укладка панелей оболочек размером 3×18 м	100 шт
16 Заделка деформационных швов плит-оболочек	100 п.м.
17 Устройство перекрытий по стальным балкам	100 м <sup>3</sup>
18 Монтаж ограждающих конструкций стен из: многослойных панелей заводской готовности	100 м <sup>2</sup>
19 Окраска оштукатуренных бетонных и оштукатуренных поверхностей: лаком ХП-734	100 м <sup>2</sup>
20 Устройство пароизоляции оклеечной: в один слой	100 м <sup>2</sup>

21 Устройство кровель плоских четырехслойных из рулонных кровельных материалов	100 м <sup>2</sup>
--	--------------------

Продолжение таблицы 4.1

1	2
22 Утепление плитами минераловатными в 2 слоя	м <sup>3</sup>
23 Монтаж навесных панелей из герметичных стеклопакетов в пластиковой или алюминиевой обвязке	100 м <sup>2</sup>
24 Монтаж оконных блоков: из алюминиевых многокамерных профилей с герметичными стеклопакетами	100 м <sup>2</sup>
25 Монтаж дверных блоков: из алюминиевых многокамерных профилей с герметичными стеклопакетами	100 м <sup>2</sup>
26 Устройство стяжек бетонных: толщиной 20 мм	100 м <sup>2</sup>
27 Устройство покрытий на битумной мастике из плиток: керамических многоцветных для полов	100 м <sup>2</sup>
28 Устройство покрытий из линолеума на клею: Бустилат"	100 м <sup>2</sup>
29 Устройство плинтусов поливинилхлоридных: на клею КН-2	100 шт
30 Устройство покрытий из: досок паркетных	100 м <sup>2</sup>
31 Устройство покрытий наливных	100 м <sup>2</sup>
32 Отделка поверхностей из сборных элементов и плит	100 м <sup>2</sup>
33 Окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами	100 м <sup>2</sup>
34 Оклеивка обоями стен	100 м <sup>2</sup>
35 Облицовка стен плитками: в общественных зданиях	100 м <sup>2</sup>
36 Благоустройство территории	-
37 Санитарно-технические работы	-
38 Электромонтажные работы	-
39 Устройство наружных инженерных сетей	-
40 Монтаж технологического оборудования	-

### 4.3 Определение объемов строительно-монтажных работ

Результаты подсчета объемов приведены в таблице Б.1 приложения Б.

В разделе 9 Специальные работы, трудоемкость общестроительных работ берется:

– для подготовительных работ – 6% от общей трудоемкости (93832,32 чел.-ч.);

– для благоустройства территории – 5% от общей трудоемкости (93832,32 чел.-ч.);

– устройства наружных инженерных сетей – 5% от общей трудоемкости (93832,32 чел.-ч.);

– для монтажа технологического оборудования – 5% от общей

трудоемкости (93832,32 чел.-ч.);

– для санитарно–технических работ – 27 человек на каждые 100 м<sup>3</sup> строительного объема здания (53946/100×27);

– для электромонтажных работ – 10 человек на каждые 100 м<sup>2</sup> строительного объема здания (53946/100×10).

#### 4.4 Расчет технико-экономических показателей

Продолжительность строительства принимается по календарному плану производства работ и равна 14 месяцам.

Удельная трудоемкость работ  $T$ , чел.-дн./м<sup>3</sup>, определяем по формуле [11]:

$$T = \frac{Q}{V}, \quad (4.1)$$

где  $Q$  – трудоемкость, чел-дн;

$V$  – строительный объем здания, м<sup>3</sup>.

$$T = \frac{133497,13}{53946} = 2,47 \text{ чел.-дн./м}^3.$$

Коэффициент неравномерности движения рабочих  $K$  определяем по формуле:

$$K = A_{max}/A_{cp}, \quad (4.2)$$

где  $A_{max}$  – максимальное количество рабочих по графику движения рабочих, чел.;

$A_{cp}$  – среднее количество рабочих.

$$K = 60/37 = 1,42 < 1,5.$$

Коэффициент сменности  $K_{\text{смен}}$  определяем по формуле:

$$K_{\text{смен}} = \frac{\sum t_n a_n}{\sum t_n}, \quad (4.3)$$

где  $a$  – число смен;

$t_n$  - продолжительность выполнения работ, дн.

$$K_{\text{смен}} = 1139/621 = 2,08.$$

Результаты расчета технико-экономических показателей приведены в графической части.

## **4.5 Проектирование строительного генерального плана**

### **4.5.1 Расчет потребности трудовых ресурсов**

Численность работающих определяется в следующем соотношении:

- рабочие — 72 чел.;
- ИТР - 11%, = 9 чел.;
- служащие – 3,2%, = 3 чел.

Общее число работающих  $N_{\text{общ}}$ , чел, складывается из числа рабочих  $N_{\text{раб}}$ , инженерно-технических рабочих  $N_{\text{итр}}$ , служащих  $N_{\text{служ}}$  и определяется по формуле:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}}, \quad (4.4)$$

$$N_{\text{общ}} = 72 + 9 + 3 = 84 \text{ чел.}$$

### **4.5.2 Расчет потребности временных зданий**

Определяем номенклатуру временных зданий и находим их площади.

Результаты расчета сведены в таблицу 4.2.

Таблица 4.2 – Номенклатура временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала	Норма на одного человека, м <sup>2</sup>	Расчетная площадь, м <sup>2</sup>
Административные:			
1 Контора	12	4	48
2 Диспетчерская	1	7	7
3 Комната для собраний	85	0,75	63,75
4 Комната инструктажа по ОТ и ТБ	2	12	24
Санитарно-бытовые:			
5 Гардеробная	144	0,5	72
6 Душевая	72	0,54	38,88
7 Помещение для обогрева	72	0,1	7,2
8 Сушилка	144	0,2	28,8
9 Туалет	85	0,1	8,5
10 Комната для приема пищи	85	1	85

На основе выполненных расчетов подбираем типы инвентарных временных зданий, представленные в таблице 4.3.

Таблица 4.3 - Экспликация временных зданий

Наименование зданий	Принятая площадь, м <sup>2</sup>	Кол-во	Размер в плане, м	Конструктив	Типовой проект
Контора	145,8	2	8,1×9,0	сборно-разборный	ЩК-2-250
Диспетчерская					
Комната инструктажа по ОТ и ТБ					
Комната для собраний					
Гардеробная	121,5	5	9,0×2,7	передвижной	420-01-6
Душевая					
Помещение для обогрева	16,2	1	6,0×2,7	контейнер	420-04-9
Сушилка	43	2	7,91×2,72	передвижной	ВС
Туалет	16,2	1	6,0×2,7	контейнер	420-04-23
Комната для приема пищи	108	2	9,0×3,0	передвижной	ППВТС-20

### 4.5.3 Расчет площадей складских помещений и площадок

В таблице Б.2 приложения Б сведены результаты расчета площади складских помещений.

### 4.5.4 Определение потребности строительства в воде

Для установления максимального расхода воды на производственные нужды составляется график расхода воды на производственные нужды, представленный в таблице Б.3 приложения Б.

«По формуле определяем максимальный расход воды  $Q_{np}$ , л/сек, на производственные нужды по самому нагруженному процессу:

$$Q_{np} = \frac{K_{ny} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}}, \quad (4.5)$$

где  $q_n$  – максимальный расход воды, л/сек;

$K_{ny}$  – коэффициент неравномерности потребления воды, равный 1,5;

$t_{cm}$  - количество часов работы, к которой отнесен расход воды.» [4].

$$Q_{np} = \frac{1,5 \cdot 10100 \cdot 14,7 \cdot 1,4}{3600 \cdot 8} = 0,53 \text{ л/сек.}$$

«По формуле определяем расход воды  $Q_{хоз}$ , л/сек, на хозяйственно-бытовые нужды» [4]:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}}, \quad (4.6)$$

$$Q_{хоз} = \frac{85 \cdot 15 \cdot 2,0}{3600 \cdot 8} = 0,09 \text{ л/сек.}$$

По формуле определяем расход воды  $Q_{душ}$ , л/сек, на душевые установки:



$$Q_{хоз} = \frac{\sum q_{душ} \cdot K_3}{3600 \cdot t_3}, \quad (4.7)$$

$$Q_{хоз} = \frac{72 \cdot 40 \cdot 1}{3600 \cdot 0,75} = 1,07 \text{ л/сек.}$$

Расход воды на пожаротушение принимается равным 10 л/с, т.е. предусмотрено одновременное действие двух гидрантов по 5 л/с.

В связи с тем, что пожарные гидранты выпускаются диаметром 100мм, их рекомендуется проектировать на постоянной линии водопровода, а диаметр временного водопровода следует рассчитывать без учета пожаротушения.

«Требуемый суммарный расход воды  $Q_{общ}$ , л/сек, в сутки наибольшего водопотребления определяем по формуле» [4]:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{душ}, \quad (4.8)$$

$$Q_{общ} = 0,53 + 0,09 + 1,07 = 1,69 \text{ л/сек.}$$

Диаметр труб  $D$ , мм, временной водопроводной сети определим по формуле:

$$D = 35,69 \sqrt{\frac{Q_{общ}}{V}}, \quad (4.9)$$

$$D = 35,69 \sqrt{\frac{1,69}{0,7}} = 55,5 \text{ мм.}$$

Принимаем диаметр 60мм. Диаметр временного трубопровода для пожаротушения принимаем равным 100 мм.

#### 4.5.4 Определение потребности в электроэнергии

Для определения максимального потребления электроэнергии на производственные нужды обратимся к таблице Б.4 приложения Б.

Определяем потребность в электроэнергии  $W_{пр}$ , кВт, для

производственных нужд по формуле:

$$W_{np} = \sum P_{np} \cdot \kappa_c / \cos \varphi, \quad (4.10)$$

где  $P_{np}$  – мощность электродвигателей строительных машин и инструментов, кВт;

$\kappa_c$  - коэффициент спроса;

$\cos \varphi$  – коэффициент мощности;

$$W_{np} = 36 \cdot 0,35 / 0,5 = 25,2 \text{ кВт.}$$

Требуемая мощность для освещения территории производства работ, открытых складов, внутрипостроечных дорог  $W_{но}$ , кВт определяется по формуле:

$$W_{но} = \sum P_{но} \cdot \kappa_c. \quad (4.10)$$

Количество прожекторов  $N$ , шт, определяем по формуле:

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l}, \quad (4.11)$$

где  $p_{уд}$  - удельная мощность, Вт/м<sup>2</sup>·лк (прожекторы ПЗС – 45 р=0,2-0,3 Вт/м<sup>2</sup>·лк);

$E$  – освещенность, лк (для отделочных работ 50 лк);

$S$  – площадь, подлежащая освещению, м<sup>2</sup>;

$P_l$  -мощность лампы прожектора, 1500 Вт.

$$N = \frac{0,2 \cdot 50 \cdot 14300}{1500} = 95 \text{ шт.}$$

Принимаются 15 прожекторов с мощностью ламп 1,5 кВт. Для подсчета требуемой мощности на наружное и внутреннее освещение

составляем таблицу Б.5 приложения Б.

По мощности подбираем трансформаторную подстанцию КТПН-320.

#### **4.5.5 Техничко-экономические показатели стройгенплана**

Площадь строительной площадки  $F$  определяем геометрически, в соответствии с правилами и формулами геометрии. Протяженность коммуникаций устанавливалась графически с учетом масштаба нанесенных сетей.

Компактность строительного генерального плана характеризуется коэффициентами  $K_1$  и  $K_2$ , определяемы по формулам:

$$K_1 = F_n \cdot 100 / F, \quad (4.12)$$

$$K_2 = F_в \cdot 100 / F, \quad (4.13)$$

где  $F_n$  – площадь застройки постоянными зданиями, м<sup>2</sup>;

$F_в$  - площадь застройки временными сооружениями, м<sup>2</sup>.

$$K_1 = 6040 \cdot 100 / 40500 = 14,9,$$

$$K_2 = 505 \cdot 100 / 40500 = 1,3.$$

#### **4.6 Вывод по разделу**

По итогу выполнения данного раздела были разработаны строительный генеральный план и календарный план выполнения работ.

## 5 Экономика

### 5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства

Объект строительства- теннисный центр, пристроенный к спортивному комплексу.

1. Место расположения района строительства – г. Тольятти.  
2. Расчет составлен в соответствии с «Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» - МДС 81-35.2004.

3. Сметно-нормативная база, используемая в сметных расчетах:

- укрупненные показатели стоимости строительства. УПСС-2020.1.
- справочник базовых цен на проектные работы для строительства.

4. Уровень цен: в текущем уровне цен по состоянию на 01.03.2020 г.

5. Начисления на сметную стоимость:

– стоимость временных зданий и сооружений, которая принята в соответствии с ГСН 81 – 05 – 01 – 2001 Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений.

– резерв средств на непредвиденные работы и затраты принят в соответствии с МДС 81 – 35. 2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации.

– цена разработки проектно-сметной документации принята согласно справочника базисных цен на проектные работы для строительства.

– НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации и МДС 81 – 35. 2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации.

Сводный сметный расчет ССР-1 представлен в таблице 5.1, объектные сметы ОС-02-01, ОС- 02-02 и ОС-07-01 - в таблицах 5.2, 5.3 и 5.4.

Таблица 5.1 Сводный сметный расчет

Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, руб.				Общая сметная стоимость, руб.
		Строит. работ	Монтаж. работ	Оборуд.	Прочие	
<b>Глава 2. Основные объекты строительства</b>						
ОС-02-01.	Общестроительные работы	238697038,4				238697038,4
ОС-02-02	Внутренние инженерные сети		135572387,2			135572387,2
<b>Итого 374269425,5</b>						
<b>Глава 7 Благоустройство и озеленение территории</b>						
ОС-07-01.	Благоустройство и озеленение	47434310				47 434 310
<b>Итого по гл.2-7421703736</b>						
<b>Глава 8. Временные здания и сооружения</b>						
ГСН 81-05-02-2001	Временные здания и сооружения 1,1% от стоимости СМР	4638741,095				4638741,095
<b>Итого по гл.28426342477</b>						
<b>Глава 10. Содержание службы заказчика. Строительный контроль</b>						
Приказ Федерального агентства по строительству и ЖКХ	Содержание службы заказчика-застройщика (технического надзора) строящегося здания. 1,2% (гл.2-8)				5116109,725	5116109,725
<b>Итого по гл.2-10431458586,8</b>						
<b>Глава 12. Проектные и изыскательские работы</b>						
МДС 81-35.2004 п.4.9в	Проектные и изыскательские работы				14297092,05	14297092,05
<b>Итого по гл.2-12445755678,8</b>						
МДС 81-35-2004 п.4.9в	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2% (гл.1-12)				8915113,576	8915113,576
<b>Итого 454670792,4</b>						
	НДС 20%	90934158,48				
	<b>Всего по смете</b>	<b>545604950,9</b>				

Таблица 5.2 Объектная смета № ОС-02-01. Общестроительные работы

Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель УПСС, руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб.
2.6-001	Подземная часть	1м <sup>2</sup>	7024,84	3434	24123301
2.6-001	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	1м <sup>2</sup>	7024,84	8584	60301227
2.6-001	Стены наружные	1м <sup>2</sup>	7024,84	4040	28380354
2.6-001	Стены внутренние, перегородки	1м <sup>2</sup>	7024,84	2626	18447230
2.6-001	Кровля	1м <sup>2</sup>	7024,84	1135	7973193
2.6-001	Заполнение проемов	1м <sup>2</sup>	7024,84	2131	14969934
2.6-001	Полы	1м <sup>2</sup>	7024,84	3467	24355120
2.6-001	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1м <sup>2</sup>	7024,84	4146	29124987
2.6-001	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1м <sup>2</sup>	7024,84	4416	31021693
Итого по смете:					238697038,4

Таблица 5.3 - Объектная смета № ОС-02-02 на внутренние инженерные сети

Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель УПСС, руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб.
2.6-001	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1м <sup>2</sup>	7024,84	7234	50817693
2.6-001	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1м <sup>2</sup>	7024,84	3015	21179893
2.6-001	Электроснабжение, электроосвещение	1м <sup>2</sup>	7024,84	5194	36487019
2.6-001	Слаботочные устройства	1м <sup>2</sup>	7024,84	945	6638474
2.6-001	Прочие	1м <sup>2</sup>	7024,84	2911	20449309
Итого по смете:					135572387,2

Таблица 5.4 - Объектная смета № ОС-07-01 на благоустройство и озеленение

Код УПВР	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость ед., руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб.
3.1-01-004	Асфальтобетонное покрытие площадок с щебеночно-песчаным основанием	1 м <sup>2</sup>	37420	1239	46363380
3.1-01-003	Асфальтобетонное покрытие отмопок с щебеночно-песчаным основанием	1 м <sup>2</sup>	486	1126	547236
3.2-01-006	Устройство посевного газона	100м <sup>2</sup>	6,17	79379	489768,4
3.2-01-020	Посадка механизированным способом лиственных деревьев	10 шт	1	33926	33926
Итого:					47434310

Сметная стоимость строительства составляет 545604 тыс. руб., в т ч. НДС - 90934 тыс. руб. Стоимость 1 м<sup>2</sup> – 77,667 тыс. руб.

## 5.2 Расчет стоимости проектных работ

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

Согласно УПСС 2.2-005.2 - общая стоимость 1м<sup>2</sup> составляет 53278 руб.

Категория сложности проектируемого здания – 3

На основании принятой величины производится определение стоимости строительства  $C$ , руб, по формуле:

$$C = C_{\text{расч}} \cdot V, \quad (5.1)$$

$$C = 53278 \cdot 7024,84 = 374269425,5 \text{руб.}$$

Норматив стоимости проектных работ к расчетной стоимости строительства в процентах согласно категории сложности объекта  $\alpha$  – 3,82

Расчетная стоимость проектных работ  $C_{\text{пр}}$ , руб, в текущем уровне цен,

определяется по формуле:

$$C_{\text{пр}} = \frac{C \cdot \alpha}{100}, \quad (5.2)$$
$$C_{\text{пр}} = \frac{374269425,5 \cdot 3,82}{100} = 14297092,05 \text{руб.}$$

### 5.3 Техничко-экономические показатели стоимости строительства

В таблице 5.5 приведены технико-экономические показатели данного раздела.

Таблица 5.5 – Техничко-экономические показатели стоимости строительства

Показатель	Значение	Ед. изм
1 Общая площадь здания	7024,84	м <sup>2</sup>
2 Общая сметная стоимость строительства	545 604	тыс. руб
3 Стоимость 1 м <sup>2</sup> общей площади	77,667	тыс. руб

### 5.4 Вывод по разделу

По итогу выполнения данного раздела, были произведены расчеты объектных смет и был составлен сводный сметный расчет общей стоимости строительства здания теннисного центра.



## 6 Безопасность и экологичность технического объекта

### 6.1 Технологическая характеристика объекта

На основании предыдущих разработанных разделов была составлена характеристика технологического процесса монтажа монолитных железобетонных колонн, представленная в таблице 6.1, как паспорт технологического объекта.

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
Устройство монолитных железобетонных колонн	Сварка арматурного каркаса колонны	Электросварщик ручной сварки	Сварочный аппарат, электроды, электродержатели, пневмомолот, напильник, металлическая щетка	Сварочные флюсы, защитные газы

### 6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты идентификации профессиональных рисков приводятся в табличном виде в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков

Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Сварка арматурного каркаса колонны	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны, повышенная температура поверхностей оборудования и материалов, расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли, раздражающие факторы, физические перегрузки	Сварочный аппарат, электроды, напильник, металлическая щетка, сварочные флюсы, защитные газы

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

В данном разделе подбираются методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора. По данному разделу оформляется таблица 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, повышенная температура поверхностей оборудования и материалов, расположение рабочего места на значительной высоте, раздражающие факторы, физические перегрузки	При выполнении автоматической сварки на установке, сварочная головка которой расположена на высоте более 1,6 м от уровня пола, должна быть предусмотрена рабочая площадка для оператора. При удалении шлака вручную работающий должен быть снабжен необходимыми средствами индивидуальной защиты. Зачистка и замена электродов на контактных машинах должна производиться в положении, исключающем случайное сжатие электродов. Для защиты работающих при электрошлаковой сварке применяют экраны, навесы, кабины и др.	Костюм огнестойкий, ботинки или сапоги кожаные с жестким подноском, краги, каска защитная, подшлемник под каску, маска со сменными фильтрами или щиток лицевой электросварщика с автоматически затемняющимися светофильтрами

## 6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

### 6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

В данном разделе проводится идентификация класса пожара и опасных факторов пожара и разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности. По данному разделу оформляется таблица 6.4.

Таблица 6.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Теннисный центр с блоком обслуживающих помещений	Сварочный аппарат	Класс Е	Пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура окружающей среды, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения, пониженная концентрация кислорода, снижение видимости в дыму	Осколки, части разрушившегося здания. Токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных оборудования, изделий. Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, изделий. Воздействие огнетушащих веществ

### 6.4.2 Разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности

Подобранные технические средства обеспечения пожарной безопасности сводятся в таблицу В.1 приложения В.

### 6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

В данном разделе разрабатываются мероприятия по предотвращению пожара или возникновению опасных факторов пожара. По данному разделу оформляется таблица 6.5.

Таблица 6.5 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Теннисный центр с блоком обслуживающих помещений	Сварка арматурного каркаса колонны Работа с ручным электроинструментом	Каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности, система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности

### 6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

В данном разделе проводится идентификация экологических факторов при реализации технологического процесса, эксплуатации технического объекта, а также, разрабатываются мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду данного технического объекта. По данному разделу оформляется таблица 6.6.

Таблица 6.6 – Идентификация экологических факторов

Наименование технического объекта, технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса	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.)
Здание теннисного корта с блоком обслуживающих помещений	Земляные работы, работа с ручным электроприводом	Выброс вредных веществ в атмосферный воздух стационарным источником допускается на основании разрешения, выданного территориальным органом федерального органа. Выбросы вредных веществ в атмосферный воздух в виде газов, пыли	Сброс неочищенных ливневых стоков с поверхности в канализацию	Загрязнение металлами, вредными химическими веществами, эксплуатационными жидкостями и воздействие вибрации

Разрабатываются мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду технического объекта. По данному разделу оформляется таблица 6.7.

Таблица 6.7 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Сварка арматурного каркаса колонны. Самарская область, гор. Тольятти, Автозаводский район, ул.Спортивная 125А. Здание теннисного корта с блоком обслуживающих помещений
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	В целях охраны озонового слоя атмосферы от негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности устанавливаются перечень озон- разрушающих веществ
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	При эксплуатации централизованных и нецентрализованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и системы водоотведения должны соблюдаться требования в области охраны окружающей среды
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу	Запрещаются: сброс отходов производства и потребления, в том числе радиоактивных отходов, в поверхностные и подземные водные объекты, на водосборные площади, в недра и на почву, захоронение в объектах размещения отходов производства и потребления продукции и содержащей озон-разрушающие вещества,

## 6.6 Вывод по разделу

Данная глава включает в себя параметры и характеристику технологического процесса железобетонных колон, описаны все технологии и операции, которые они включают в себя, конструкции, инструменты и материалы.

Проанализированы все риски по строительству и технологиям строительства здания, включающие в себя монтажную часть железобетонных колон. В связи наземных работ зафиксированы, повышенный процент запыленности и загазованности в рабочей зоне, высокие температуры инструментов и оборудования, материалов.

Для снижения рисков воздействия опасных факторов рабочие обеспечиваются средствами индивидуальной защиты: костюмами,

специальной обувью, касками, крагами, прорезиненные перчатки, респираторы с фильтрами, защитные очки.

Определен класс пожара. Введены СИЗ для ситуаций возникновения пожара. Рассмотрены методы и меры пожарной безопасности. Даны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на техническом объекте.

Рассмотрены экологические факторы загрязнения, прописаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на техническом объекте.

## Заключение

В результате выполнения выпускной квалификационной работы был запроектирован теннисный центр, пристроенный к спортивному комплексу в г. Тольятти.

Выпускная квалификационная работа включает в себя разработку возведения теннисного центра к пристроенному зданию, в ходе описания технологического процесса приведены все необходимые разделы. Общая стоимость строительства блока на 1 квартал 2020 года равна 14297092,05 руб.

Сооружение теннисного центра удовлетворяет всем требованиям, относящимся к объектам спортивных, досуговых и физкультурно-оздоровительных занятий.

В расчетно-конструктивном разделе выполненные работы посвящены расчету конструкций железобетонной колонны из монолита.

Технический раздел включает в себе карту выполнения кровельных работ в блоке для помещений обслуживания, при выполнении которых используются: гидроизоляционные ковры «ТЕХНОНИКОЛЬ», материал для пароизоляции «АХТОН» и утеплитель «ISOVER», что способствует качественному техническому состоянию сооружения.

Предположительные сроки строительства части проектируемого здания равны 80 дней.

Объемно-планировочное решение здания полностью соответствует функциональному назначению.

По итогу выполнения графической части выпускной квалификационной работы были разработаны девять листов формата А1, а также включает шесть основных разделов пояснительной записки, представленной на 65 листах.

Из этого следует, что все поставленные задачи решены целиком и полностью. Считаю, что цель ВКР достигнута.



## Список используемых источников

1. Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование архитектурных, конструктивных и объемно-планировочных решений зданий, строений, сооружений [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 412 с. – (Библиотека архитектора и строителя). – ISBN 978-5-905916-12-0. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/30285.html> (дата обращения: 26.12.2019).
2. Выпускная квалификационная работа бакалавра [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. А. Коробова [и др.] ; Новосибир. гос. архит. – строит. ун–т (Сибстрин). – Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2016. – 73 с. : ил. – ISBN 978–5–7795–0766–0. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68758.html> (дата обращения: 19.11.2019).
3. Малахова А. Н. Армирование железобетонных конструкций [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. Н. Малахова. - Москва: МГСУ: ЭБС АСВ, 2014. – 116 с. – ISBN 978–5–7264–0808-8. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26851.html> (дата обращения: 06.02.2020).
4. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс] : учеб.–метод. пособие / Н. В. Маслова ; ТГУ ; Архитектурно–строит. ин–т ; каф. "Пром. и гражд. стр-во". – ТГУ. – Тольятти : ТГУ, 2012. – 103 с. : ил. – Библиогр.: с. 63-64. – Прил.: с. 65–102. – Режим доступа: <http://hdl.handle.net/123456789/361> (дата обращения: 18.03.2020).
5. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. – Москва : Инфра-Инженерия, 2016. – 172 с. : ил. – ISBN 978–5–9729–0113–5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html> (дата обращения: 21.03.2020).
6. Олейник П. П. Организация строительной площадки [Электронный ресурс]: учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. – Москва: МГСУ: ЭБС АСВ, 2014. – 80 с. – ISBN 978–5–7264–0795-1. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23734.html> (дата обращения: 17.01.2020).

7. Парлашкевич В. С. Металлические конструкции, включая сварку [Электронный ресурс] : учеб. пособие : Ч. 1. Производство, свойства и работа строительных сталей / В. С. Парлашкевич. – Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2014. – 161 с. – ISBN 978–5–7264–0941–2. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27040.html> (дата обращения: 25.01.2020).
8. Плотникова И. А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 187 с. – ISBN 978–5–4486–0142–2. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 09.04.2020).
9. Радионенко В. П. Технологические процессы в строительстве [Электронный ресурс] : курс лекций / В. П. Радионенко. – Воронеж : ВГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. – 251 с. – ISBN 978–5–89040–494–7. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30851.html> (дата обращения: 22.02.2020).
10. СП 12–135–2003 Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда [Электронный ресурс]. Свод правил – Введ. 2003–07–01. 134 с. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901850785> (дата обращения: 19.04.2020).
11. СП 131.13330.2018 "СНиП 23–01–99\* Строительная климатология" [Электронный ресурс]. Свод правил – Введ. 2019–05–29. 115 с. URL: <https://www.minstroyrf.ru/docs/18226> (дата обращения: 10.12.2019).
12. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II–23–81\* [Электронный ресурс]. Свод правил – Введ. 2017–08–28. 144 с. URL: <http://docs.cntd.ru/document/456069588> (дата обращения: 09.04.2020).
13. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07–85\* [Электронный ресурс]. Свод правил – Введ. 2017–06–04. 156 с. URL: <http://docs.cntd.ru/document/456044318> (дата обращения: 09.04.2020).
14. СП 31.13330.2012 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84\*[Электронный ресурс]: Свод

правил. – Введ. 2013–01–01. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200093820> (дата обращения: 19.12.2019).

15. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. [Электронный ресурс]. Свод правил – Введ. 2013–24–04. 183 с. URL: <https://files.stroyinf.ru> (дата обращения: 08.12.2019).

16. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12–01–2004 [Электронный ресурс]: Свод правил. – Введ. 2011–20–05. URL: <https://www.faufcc.ru> (дата обращения: 21.03.2020).

17. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 2004 [Электронный ресурс]: Свод правил. – Введ. 2019–20–06. URL: <http://docs.cntd.ru/document/554403082> (дата обращения: 21.03.2020).

18. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 [Электронный ресурс]: Свод правил. – Введ. 2013–01–07. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200097510> (дата обращения: 26.12.2019).

19. Стандарты безопасности труда в строительстве [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 762 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-67-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30280.html> (дата обращения: 20.03.2020).

20. Шишканова В.Н. Определение сметной стоимости строительства: электронное учебно-методическое пособие / В.Н. Шишканова. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2019. – 190 с.

## Приложение А

### Дополнительные сведения для раздела технологии строительства

Таблица А.1 – Перечень потребных машин, механизмов, инструментов и оборудования

Наименование	Марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Количество
1 Кран автомобильный, Q=50,0 т	LTM-1050	шт	1
2 Капроновый строп Ø 5мм	ГОСТ 10293	шт	1
3 Строп текстильный г/п 1тн	ISO 4878	шт	2
4 Зажимы пластинчатые	-	шт	2
5 Нивелир	НИ-3	шт	2
6 Теодолит	ЗТ2КП2	шт	2
7 Рулетка измерительная металлическая	ГОСТ 7502-98	шт	4
8 Автогидроподъемник	BC 222-1	шт	1
9 Леса строительные	ГОСТ 27321-87	шт	1
10 Дрель электрическая, реверсная с регулировкой скорости оборотов	-	шт	2
11 Дрель электрическая, со сменными насадками	-	шт	2
12 Электролобзик	-	шт	2
13 Гайковерт электрический	-	шт	1
14 Шаблоны разные	-	шт	150
15 Инвентарная винтовая стяжка	-	шт	2
16 Лом стальной монтажный	-	шт	2
17 Рейка нивелировочная 3м.	TS 50/2	шт	4
18 Ножницы по металлу, ручные	-	шт	1
19 Сварочный выпрямитель	ВД-306	шт	1
20 Кабель сварочный	КГ 1х25	м.	150
21 Переноски для электроинструмента	L-50м, U-220 В	шт	5
22 Клещевое грузозахватное приспособление	1МВ11-1,0	шт	2
23 Захват - струбцина	3МВ11-3,2	шт	2

Таблица А.2 - Грузозахватные устройства

Наименование устройства. Организация разработчик.	Характеристика устройства			Область применения.
	Грузоподъемность $Q$ , т	Масса $q_{мн}$ , кг	Расчетная высота $h_{см}$ , м	
Траверса ПИ (Промстальконструкция 2006-78)	5	700	3,5	монтаж ферм и оболочки
Строп четырех ветвевой	4	360	3,5	монтаж плит покрытия

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 - Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование работ	ЕНиР	Ед. изм.	Кол-во	Затраты труда, чел-ч.		Затраты маш-врем, маш-ч.		Зарплата рабочих, руб.		Зарплата машиниста, руб.		Состав звена
				На ед.	На объем	На ед.	На объем	На ед	На объем	На ед	На объем	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Укрупнение отправочных заводских элементов в стропильные фермы	Е5-1-3	1 отправочная марка	24	2,9	69,6	0,58	13,92	2-47	59-28	0-61,5	14-76	Монтажники бр, 5р, 4р-2, 3р, машинист крана бр
	Е5-1-3	1 т	11,492	0,87	10	0,17	1,92	0-74	8-50,4	0,18	2-06,8	
Монтаж стропильных ферм	Е5-1-6	1 шт	12	4,35	52,20	0,87	10,44	3-60	43-20	0-92,3	11-08	Монтажники бр, 4р-3, 3р, машинист крана бр

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Сварка стропильных ферм с анкерами, положение шва – нижнее, диаметр анкера 10 мм	Е22-1-9в	10 соединений	2,4	0,33	0,8			0-26,1	0-62,6			Электросварщики ручной сварки 4, 5 и 6 р.
Укрупнительная сборка и установка блоков оболочки	Е6-9	1 шт	96	18,9	1814,4	3,15	302,4	14-94	1434-24	2-85,8	274-37	Монтажники бр, 4р-3, 3р, машинист крана бр
Сварка закладных деталей плит покрытия с анкерами, положение шва – нижнее, диаметр анкера -10 мм	Е22-1-9в	10 соединений	15,2	0,33	5,02			0-26,1	3-96,7			Электросварщики ручной сварки 4, 5 и 6 р.
Заливка швов ребристых плит покрытия механизированным способом	Е4-1-26	100 м	5,58	4	22,32			2-98	16-62,8			Монтажники 4р и 3р

## Приложение Б

### Дополнительные сведения для раздела организации строительства

Таблица Б.1 - Ведомость объёмов работ

Поз	Обоснование	Виды работ	Единица измерения	Количество	Затраты труда на ед., чел.-ч	Затраты труда на весь объем, чел.-ч
1	2	3	4	5	6	7
Подготовительные работы			-	-	3753,29	-
1	01-01-031-4	Разработка грунта бульдозером	1000 м3	6,8	32,34	219,91
2	04-01-025-3	Бурение скважин ударно-канатным способом в грунтах 4 группы	100м	65,5	382,13	25029,52
3	05-01-095-5	Установка в готовые скважины ж/б свай объемом до 2м	м	6550	0,86	5633,00
4	06-01-005-5	Устройство монолитного ж/б ростверка под колонны	100 м3	0,9	785,88	707,29
5	07-01-001-16	Устройство монолитных ж/б фундаментных балок	100м3	9,2	599,4	5514,48
6	06-01-005-6	Устройство перекрытий ребристых	100м3	6	1534	9204,00
7	09-04-006-01	Монтаж фахверка	т	13,2	28,34	374,09
8	09-03-002-02	Монтаж колонн	т	17,2	6,44	110,77
9	09-03-002-12	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия	т	5,6	18,25	102,20
10	09-03-012-06	Монтаж стропильных ферм	т	129,6	12,43	1610,93
11	09-03-014-01	Монтаж связей и распорок	т	13	63,28	822,64
12	09-03-029-01	Монтаж лестниц прямолинейных	т	5,6	32,37	181,27
13	09-04-002-03	Монтаж кровельного покрытия из многослойных панелей заводской готовности	100 м2	8,2	45,2	370,64

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7
14	07-01-027-21	Укладка панелей оболочек размером 3 x 18 м	100 шт	0,48	950,16	456,08
15	07-01-039-01	Заделка деформационных швов плит-оболочек	100 п.м.	16,56	74	1225,44
16	06-01-041-11	Устройство перекрытий по стальным балкам	100 м3	1,3	993,56	1291,63
17	09-04-006-04	Монтаж ограждающих конструкций стен из: многослойных панелей заводской готовности	100 м2	28,4	170,24	4834,82
18	13-03-003-14	Окраска огрунтованных бетонных и оштукатуренных поверхностей: лаком ХП-734	100 м2	52	7,45	387,40
19	12-01-015-01	Устройство пароизоляции оклеечной: в один слой	100 м2	52	17,51	910,52
20	12-01-002-01	Устройство кровель плоских четырехслойных из рулонных кровельных материалов	100 м2	52	29,72	1545,44
21	12-01-014-01	Утепление плитами минераловатными в 2 слоя	м3	1800	4,07	7326,00
22	09-04-010-03	Монтаж навесных панелей из герметичных стеклопакетов в пластиковой или алюминиевой обвязке	100 м2	5	322,73	1613,65
23	09-04-009-04	Монтаж оконных блоков: из алюминиевых многокамерных профилей с герметичными стеклопакетами	100 м2	5,4	437,92	2364,77
24	09-04-009-04	Монтаж дверных блоков: из алюминиевых многокамерных профилей с герметичными стеклопакетами	100 м2	0,2	437,92	87,58
25	11-01-011-03	Устройство стяжек бетонных: толщиной 20 мм	100 м2	68	40,65	2764,20
26	11-01-028-02	Устройство покрытий на битумной мастике из плиток: керамических многоцветных для полов	100 м2	9,12	128,76	1174,29
27	11-01-036-01	Устройство покрытий из линолеума на клею: Бустилат"	100 м2	6,03	42,4	255,67



Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

28	11-01-040-01	Устройство плинтусов поливинилхлоридных: на клее КН-2	100шт	38,47	8,99	345,85
29	11-01-033-02	Устройство покрытий из: досок паркетных	100 м2	7,2	35,19	253,37
30	11-01-033-02	Устройство покрытий наливных	100 м2	52	283,74	14754,48
31	15-02-035-02	Отделка поверхностей из сборных элементов и плит	100 м2	28,9	33,52	968,73
32	15-04-005-05	Окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами	100 м2	19,6	25,41	498,04
33	15-06-001-02	Оклейка обоями стен	100 м2	7,6	46,95	356,82
34	15-01-020-04	Облицовка стен плитками: в общественных зданиях	100 м2	1,7	315,78	536,83
36	Благоустройство территории		-	-	-	6568,26
37	Санитарно-технические работы		-	-	-	8631,36
38	Электромонтажные работы		-	-	-	8091,90
39	Устройство наружных инженерных сетей		-	-	-	9383,23
40	Монтаж технологического оборудования		-	-	-	9383,23

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 - Ведомость расчета площади складских помещений

Конструкции, изделия, материалы	Ед. изм.	Общая потребность $Q_{\text{общ}}$	Продолжительность $T$ , дни	Суточный расход $Q_{\text{общ}}/T$	Число дней запаса $n$	Коэффициент неравномерного поступления, $\alpha$	Коэффициент неравномерности потребления, $k$	Запас на складе $Q_{\text{зап}}$	Норма хранения на $1\text{ м}^2$ площади $q$	Полезная площадь склада $F$ , $\text{м}^2$	коэффициент использования площади склада, $\rho$	Полная площадь склада $S$ $\text{м}^2$	Характеристика склада
1 Стальные конструкции	т	186	38	4,89	3	1,1	1,3	21,00	0,5	42	0,6	69,99	открытый
2 Сваи	$\text{м}^3$	1048	75	13,97	3	1,1	1,3	59,95	0,4	149,9	0,6	249,77	открытый
3 Стеновые панели	$\text{м}^2$	2840	43	66,05	2	1,1	1,3	188,89	0,5	377,8	0,6	629,64	открытый
4 Плиты покрытий	$\text{м}^3$	202	30	6,73	3	1,1	1,3	28,89	0,5	57,77	0,6	96,29	открытый
5 Щебень	$\text{м}^3$	806	7	115,14	3	1,1	1,3	493,96	2	247	0,6	411,64	открытый
6 Дверные блоки	$\text{м}^2$	200	30	6,67	1	1,1	1,3	9,53	44	0,217	0,7	0,31	под навесом
7 Оконные блоки	$\text{м}^2$	1040	30	34,67	3	1,1	1,3	148,72	45	3,305	0,7	4,72	под навесом
8 Ламинат	$\text{м}^2$	129,60	39	3,32	3	1,1	1,3	14,26	12	1,188	0,7	1,70	под навесом
9 Мастика	$\text{м}^2$	1905,12	39	48,85	2	1,1	1,3	139,71	0,9	155,2	0,7	221,76	под навесом
10 Битум	т	14,96	39	0,38	2	1,1	1,3	1,10	0,9	1,219	0,7	1,74	под навесом
11 Минеральная вата	$\text{м}^3$	1555	45	34,56	3	1,1	1,3	148,24	3	49,41	0,7	70,59	под навесом
12 Акваластен	$\text{м}^2$	2138,40	45	47,52	2	1,1	1,3	135,91	200	0,68	0,7	0,97	под навесом
13 Стекло оконное	$\text{м}^2$	5,4	8	0,68	1	1,1	1,3	0,97	170	0,006	0,7	0,01	закрытый
14 Краска	кг	920	40	23,00	5	1,1	1,3	164,45	800	0,206	0,7	0,29	закрытый

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 - График расхода воды на производственные нужды

Потребители воды	Ед. изм.	Количество в смену	Нормы расхода воды на ед. изм.	Общий расход воды в смену	Месяцы						
					Октябрь 2012	Ноябрь 2012	Декабрь 2012	Январь 2012	Февраль 2012	Ноябрь 2013	
Заправка и обмывка бульдозера	1 маш.	2	300	600	600,00	600,00					
Бурение скважин	1м	30	150	4500		4500	4500	4500	4500		
Уход за бетоном	1м <sup>3</sup> в сутки	28	200	5600			5600	5600	5600		
Малярные работы	м <sup>2</sup>	93	1	93							93
итого:					600,00	5100,00	10100,00	10100,00	10100,00		93,00

Таблица Б.4 – Мощность электродвигателей

Машины и механизмы	Марка	Кол-во	Мощн. эл. двиг. кВт	Общая мощн. кВт	Месяцы							
					Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	
Буровой станок	БС-1М	6	75	450								
Глубинный вибратор	И-18	2	0,8	1,6	1,6	1,6	1,6					
Сварочный аппарат	ТДП-1	3	12	36				36	36	36	36	
Итого:					1,6	1,6	1,6	36	36	36	36	

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.5 – Требуемая мощность на наружное и внутреннее освещение

Потребители электроэнергии	Ед.изм.	Количество	Удельная мощность,кВт	Мощность, кВт
Наружное освещение:				
1 Монтаж стальных конструкций	1000м <sup>2</sup>	6	2,4	14,40
2 Открытые склады и навесы	1000м <sup>2</sup>	1,76	1,2	2,11
3 Внутрипостроечные дороги	1км	0,6	2,5	1,50
4 Охранное освещение	1км	0,54	1	0,54
5 Прожекторы	1шт	100	1,5	150,00
Итого:				168,55
Внутреннее освещение:				
6 Контора и диспетчерская	100м <sup>2</sup>	1,7	1,35	2,30
7 Комната для собраний	100м <sup>2</sup>			
8 Помещение для приема пищи	100м <sup>2</sup>	1,13	1	1,13
9 Помещение для обогрева	100м <sup>2</sup>	0,162	1	0,16
10 Гардеробная с душевой	100м <sup>2</sup>	1,21	1,5	1,82
11 Туалет	100м <sup>2</sup>	0,162	1	0,16
Итого:				5,56

## Приложение В

### Дополнительные сведения для раздела безопасности и экологичности

Таблица В.1 - Средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Огнетушители внутренний пожарный кран, вода, песок, асбестовое полотно, ведро, лопата	Пожарные автомобили, телефоны 01 и 112	Автоматическая установка пожаротушения, ручной пожарный ороситель	Извещатель пожарный автоматический, линия связи, прибор управления пожарный	Пожарные рукава. Рукавная арматура. Гидранты, стволы, шкафы, ящики, щиты	Средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения, средства индивидуальной защиты пожарных	Гидравлический привод, гидравлические ножницы, ручной механизированный инструмент с электроприводом	Автоматическая установка пожарной сигнализации