

РАБОТА (ПРОЕКТ) ПРОВЕРЕНА

Рецензент

\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
(подпись) (И.О. Фамилия)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
(подпись) (И.О. Фамилия)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

## Спортивно-оздоровительный комплекс в г. Сургуте

### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ (ПРОЕКТУ)

ЮУрГУ – 070301.2018.018.ПЗ ВКР

Консультант \_\_\_\_\_

(\_\_\_\_\_)  
(подпись)  
(должность, И.О. Фамилия)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

Консультант \_\_\_\_\_

(\_\_\_\_\_)  
(подпись)  
(должность, И.О. Фамилия)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

Консультант \_\_\_\_\_

(\_\_\_\_\_)  
(подпись)  
(должность, И.О. Фамилия)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

Консультант \_\_\_\_\_

(\_\_\_\_\_)  
(подпись)  
(должность, И.О. Фамилия)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

Руководитель проекта \_\_\_\_\_

(\_\_\_\_\_)  
(подпись)  
(должность, И.О. Фамилия)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

Автор проекта

студент группы АС-516 \_\_\_\_\_

Галямов К.Н.

(\_\_\_\_\_)  
(подпись)  
И.О. Фамилия)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

Нормоконтролёр \_\_\_\_\_

(\_\_\_\_\_)  
(подпись)  
(должность, И.О. Фамилия)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

## АННОТАЦИЯ

Галямов К. Н. Спортивно-оздоровительный комплекс в г. Сургут. - Челябинск: ЮУрГУ, архитектурный факультет, АС-516, 2018 г., 59 стр., Библиография литературы - 14 наименований.

Дипломным проектом определяется концепция спортивно-оздоровительного комплекса с благоустройством прилегающей территории. В разделах рассматриваются планировочные решения по благоустройству и озеленению территории, функциональные схемы, объемно-планировочное и конструктивное решение зданий, устройство инженерных коммуникаций, экономика организации строительства.

					ЮУрГУ-07.03.01.2018.018. ПЗ ВКР			
			Подп.	Дата	Спортивно-оздоровительный комплекс г. Сургут.	Лит	Лист	Листов
Разработал	Галямов К. Н.			06.17				
Проверил	Шабиев С. Г.			06.17			6	59
Руководитель	Баранов Б. А.			06.17		ЮУрГУ кафедра «Архитектура»		
Н. Контр.	Иванова О. Г.			06.17				

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	8
1. ПРЕДПРОЕКТНЫЙ РАЗДЕЛ .....	10
1.1. Анализ аналогов .....	11
2. АРХИТЕКТУРНО – СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ .....	21
2.1. Проектные условия .....	19
2.1.1. Градостроительные особенности .....	22
2.1.2. Архитектурно–планировочные особенности .....	22
2.2. Проектное предложение .....	23
2.2.1. Архитектурно–планировочное решение .....	23
2.2.2. Схема организации движения транспорта и пешеходов.....	24
2.2.3 Благоустройство и озеленение территории.....	24
2.3. Основные технико–экономические показатели .....	25
3. КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ .....	31
3.1. Конструктивные элементы здания, характеристика материалов....	32
3.2. Расчет железобетонной колонны.....	36
5. ИНЖЕНЕРНО – ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ .....	39
5.1. Водоснабжение и канализация .....	40
5.2. Вентиляция и кондиционирование .....	46
6. ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА .....	48
6.1. Строительный генплан .....	49
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	58
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	59

					Лит
					7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

## ВВЕДЕНИЕ

Важной составляющей любого развитого государства всегда являлся спорт. Рим считался столицей Олимпийских игр и славился на весь мир. Спорт – это не только слава и мощь государства, но еще здоровье и спортивное население, это – большая прибыль для России, в это время когда спорт становится модным.

Это еще хорошее время проведения и позитивное настроение горожан.

Темой дипломного проекта является проект спортивно-оздоровительного комплекса в городе Сургут. На границе парка за Саймой и пересечения университетской улицы с пролетарским проспектом.

Целью разработки проекта является - создать спортивно-оздоровительный объект для населения в специально оборудованном комплексе. Новый центр послужит развитию таких видов спорта как бокс, дзюдо, каратэ, спортивная борьба и других видов контактных единоборств.

Образное решение спортивно-оздоровительного комплекса сможет оказать влияние на общее формирование облика парка и придать ему композиционный смысл.

Облагородит и добавит парку уют.

Немаловажной задачей является создание удобных пешеходных подходов, а также подъездов к зданию автобусов со спортсменами, устройство автомобильных стоянок. Проектом предусмотрена автомобильная парковка на 183 места с учетом 10 мест для людей с ограниченными возможностями.

Так же переход через арку, оформляет пешеходное направление в рекреационную зону за проектируемым объектом. Вокруг здания расположены рекреационные общественные пространства для посетителей комплекса с целью создания комфортного пребывания на его территории.

					ЮУрГУ 07.03.01.2018.018. ПЗ ВКР	Лит
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

В расчетно-пояснительной записке к дипломному проекту: «Спортивно-оздоровительный комплекс в г. Сургут» представлены следующие разделы:

1. Предпроектный раздел
2. Архитектурно-строительный раздел
3. Инженерно-техническое оборудование
4. Экономика и организация строительства

В **«Предпроектном разделе»** представлены мировые аналоги и рассмотрены вопросы необходимости строительства спортивно-оздоровительных комплексов.

В **«Архитектурно-строительном разделе»** дается характеристика градостроительного решения и объемно-пространственной структуры жилого комплекса на основе изучения прогрессивного опыта проектирования и строительства с целью поиска оптимального архитектурно-художественного решения; архитектурно-планировочные особенности; основные технико-экономические показатели по комплексу.

В разделе **«Инженерно-техническое оборудование»** приводится описание, расчет и выбор систем водоснабжения и канализации, теплоснабжения.

В разделе **«Экономика и организация строительства»** представлены схема, описание и расчет элементов стройгенплана.

					ЮУрГУ 07.03.01.2018.018. ПЗ ВКР	Лит
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

# 1. ПРЕДПРОЕКТНЫЙ РАЗДЕЛ

					ЮУрГУ 07.03.01.2018.018. ПЗ ВКР	Лит
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

## 1. Анализ аналогов

Для создания дипломного проекта были исследованы аналоги общественных сооружений .

Основной идеей проекта стало сочетание современных тенденций в архитектуре. Уход от обыденности и скучной застройки индустриального города. В то же время проект не должен был выбиваться из общего городского ансамбля.

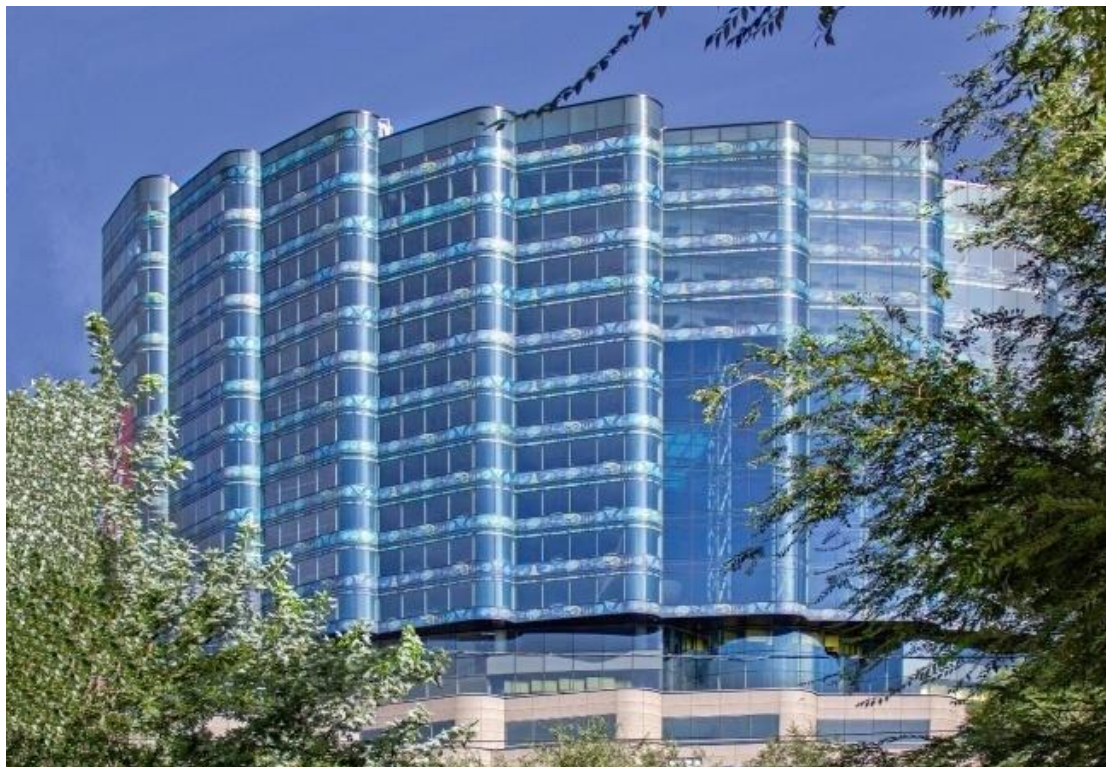
Проект реабилитационно-спортивного комплекса должен быть визуально и эстетически привлекательным, так же должен отвечать основным функциям современных общественных сооружений.

Цель проекта заключается в том, чтобы предоставить людям комплекс совмещающий в себе спортивно-оздоровительные и спортивно-культурные услуги для разных социальных групп с возможностью долгосрочного пребывания, с условиями полного комфорта.



*Рис. 1. London City Hall.*

					ЮУрГУ 07.03.01.2018.018. ПЗ ВКР	Лит
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11



*Рис. 2. Бизнес-центр класса А «Пять морей» в Ростове-на-Дону.*



*Рис.3. Комплекс Galaxy SOHO в Пекине по проекту Захи Хадид.*

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЮУрГУ 07.03.01.2018.018. ПЗ ВКР

Лит

12





*Рис. 4. Отель – yas viceroy abu dhabi в Абу-Даби.*



*Рис. 5. Центр виртуального инжиниринга в Штутгарде.*



*Рис.6. Дом юстиции в Тбилиси.*



*Рис.7. Дом юстиции в Тбилиси.*

					ЮУрГУ 07.03.01.2018.018. ПЗ ВКР	Лит
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

## 2. АРХИТЕКТУРНО – СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

					ЮУрГУ 07.03.01.2018.018. ПЗ ВКР	Лит
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

## 2.1. Проектные условия

### 2.1.1. Градостроительные особенности проекта

Проектируемый участок Спортивно-оздоровительного комплекса расположен в г. Сургут.

Занимаемая территория = 4 Га.

Проектируемый Спортивно-оздоровительный комплекс размещается на свободной территории,

Главной градостроительной задачей является архитектурно-планировочная организация участка, отведенного под проектируемый спортивно-оздоровительный комплекс. Необходимо проработать генеральный план, учитывая композиционные, функциональные и экономические требования.

Требуется обеспечить транспортную и пешеходную доступность к проектируемому объекту.

### 2.1.2. Архитектурно – планировочные особенности

Архитектурно–планировочное решение отличается своей масштабностью, функциональным разнообразием, применением новых материалов и индустриальных методов строительства, отвечает научно–техническому прогрессу в области архитектуры.

Проект содержит ясно выраженный замысел, имеет четкую композиционную идею и отличается архитектурно–образной выразительностью.

					ЮУрГУ 07.03.01.2018.018. ПЗ ВКР	Лит
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

## 2.2. Проектное предложение

### 2.2.1. Архитектурно – планировочное решение

Здание состоит из двух объемов, соединенных переходом и пространством атриума. Три спортзала: зал бокса, зал борьбы и зал боевых искусств, вместе с раздевалками, расположены в главном блоке на трех этажах, друг под другом. Все они примыкают к атриуму.

Атриум является коммуникационным ядром между спортивными и административными помещениями. Здесь расположено кафе и выставочное пространство, где посетители могут ознакомиться с историей развития единоборств республики Хакасия и получить информацию о соревнованиях.

Во втором блоке размещены административные и медицинские помещения. Переход, как арка, оформляет пешеходное направление в рекреационную зону. Вокруг здания расположены рекреационные общественные пространства и автостоянки для посетителей центра.

Уникальную пластику фасада создают окрашенные перфорированные металлические панели пастельных цвета. Сплошное витражное остекление атриума и части спортивных залов транслирует внутренние процессы вовне.

Пятый фасад здания - эксплуатируемые кровли, на которые можно выйти из пространства атриума со второго и третьего этажей. Здесь удобно проводить зарядку и упражнения на открытом воздухе.

Высота этажей: подвального – 2,6м; наземных – 6,6м; 5,6м.

Спортивно-оздоровительный комплекс состоит из следующих основных зон:

- транспортная зона – автостоянки для хранения автотранспорта;
- спортивно-оздоровительная зона – тренажерные залы с отдельными раздевальными, душевыми и санузлами;
- оздоровительная зона – медицинские кабинеты, реабилитационные палаты.
- зона услуг – кафе.
- зона инженерного оборудования – технические помещения систем коммуникаций: отопления, вентиляции, горячего и холодного водоснабжения, освещения, централизованного кондиционирования, различных видов электроснабжения, различных автоматических систем управления, и т.д.

					ЮУрГУ 07.03.01.2018.018. ПЗ ВКР	Лит
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

### 2.2.2. Схема организации движения транспорта и пешеходов

На рассматриваемой территории запроектировано два проезда.

С местного проезда, в свою очередь, осуществляются въезды легкового индивидуального транспорта, а также въезд на проезд шириной 6м, расположенный вокруг здания, предназначенный для подъезда пожарной машины непосредственно к подъездам.

Пешеходное движение разделено от транспортных потоков и осуществляется по системе взаимосвязанных тротуаров, аллей и дорожек, шириной 1,5–4 м.

Пешеходные площади перед спортивно-оздоровительным комплексом предусматриваются с усиленным покрытием для возможности пропуска пожарных машин.

Пересечение транспортных и пешеходных потоков существуют при переходе улиц пешеходами.

Для маломобильных групп населения предусмотрена организация съездов с тротуара на проезжую часть.

### 2.2.3. Благоустройство и озеленение территории

#### Благоустройство

Для участка проектирования предполагается использование следующих элементов благоустройства: замощение, освещение, озеленение, входные группы, малые архитектурные формы.

Не менее важное место по благоустройству территории отводится строительству пешеходных площадей, тротуаров, аллей и дорожек. Применение различных по фактуре, форме и цвету покрытий позволяет создать живописность ландшафта территории.

Проектом предусматривается создание рекреационных зон для посетителей спортивно-оздоровительного комплекса: сквер, партерная зелень, клумбы, малые архитектурные формы (фонари, скамейки, и т.д.).

Принятый стиль озеленения – смешанный, регулярный.

Озеленение рекомендуется создавать в виде рядовых защитных посадок (партерная зелень, террасы и т.д.) от автостоянок и проезжих частей; ландшафтных, декоративных композиций около мест отдыха. Площади перед общественными зданиями оформляются цветниками, клумбами, газонами из кустарников.

### 2.3. Основные технико – экономические показатели

Площадь участка = 3,8 га

Проектное количество сотрудников = 40 чел.

Высота здания 20,4 м.

Кол-во этажей 3.

Общая площадь здания жилого комплекса определяется как сумма пло-

					ЮУрГУ 07.03.01.2018.018. ПЗ ВКР	Лит
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

щадей всех надземных и подземных этажей здания.

Общая площадь: **7305,94 м<sup>2</sup>**

Площадь застройки здания определяется как площадь горизонтального сечения по внешнему обводу здания на уровне цоколя.

Площадь застройки: **754,4 м<sup>2</sup>**

## ДАННЫЕ ПО СПОРТИВНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНОМУ КОМПЛЕКСУ

### ПАРКОВКА

Количество парковочных мест – 183.

Количество парковочных мест для инвалидов – 10.

### ОБЩЕСТВЕННЫЕ БЛОКИ

СПОРТИВНАЯ ЗОНА	
1 ЭТАЖ	
Тамбур	14,3м <sup>2</sup>
Вестибюль	84,40 м <sup>2</sup>
Атриум	113,50 м <sup>2</sup>
Зона отдыха	125,28 м <sup>2</sup>
Гардероб	30,00 м <sup>2</sup>
Информационный стол-касса	13,68 м <sup>2</sup>
Тренажерный зал	100,00 м <sup>2</sup>
Зал бокса	310,53 м <sup>2</sup>
Зона отдыха распределительная	34,13 м <sup>2</sup>
Коридор	60,67 м <sup>2</sup>
Коридор	51,68 м <sup>2</sup>
Раздевалка Ж	38,64 м <sup>2</sup>
Раздевалка М	38,64 м <sup>2</sup>
Инвентарная	19,53 м <sup>2</sup>
Тренерская	23,09 м <sup>2</sup>
Л/К.	22,47 м <sup>2</sup>
С/У для посетителей	11,28 м <sup>2</sup>
Столовая	
Распределительная зона	10,02 м <sup>2</sup>
Холодный цех	15,66 м <sup>2</sup>
Горячий цех	16,68 м <sup>2</sup>
Тамбур	3,17 м <sup>2</sup>
Мойка	11,25 м <sup>2</sup>
Склад	21,24 м <sup>2</sup>
Администрация	
Тамбур	3,17 м <sup>2</sup>
Коридор	56,23 м <sup>2</sup>
С/У	26,65м <sup>2</sup>

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЮУрГУ 07.03.01.2018.018. ПЗ ВКР

Лит

19

Пост охраны	15,68 м <sup>2</sup>
Комната персонала	32,20 м <sup>2</sup>
Кабинет инженера	15,68 м <sup>2</sup>
Бухгалтерия	15,12м <sup>2</sup>
Кабинет врача	15,12м <sup>2</sup>
Сестринская	15,65м <sup>2</sup>
Техническое помещение	19,35м <sup>2</sup>
Зал совещаний	36,40м <sup>2</sup>
Заместитель директора	18,73м <sup>2</sup>
Директор	14,50м <sup>2</sup>
Секретарь	15,04м <sup>2</sup>
Тамбур	7,20м <sup>2</sup>
Л/К	18,74м <sup>2</sup>
2 ЭТАЖ	
Зал единоборств	589,68 м <sup>2</sup>
Раздевалка Ж	38,64 м <sup>2</sup>
Раздевалка М	38,64 м <sup>2</sup>
Инвентарная	19,53 м <sup>2</sup>
Тренерская	23,09 м <sup>2</sup>
Л/К.	22,47 м <sup>2</sup>
Коридор	43,30 м <sup>2</sup>
Подсобное помещение	11,54 м <sup>2</sup>
Подсобное помещение	10,90 м <sup>2</sup>
Терраса	63,23 м <sup>2</sup>
Зона отдыха	324,73м <sup>2</sup>
Оздоровительная зона	
Оздоровительная зона	102,78м <sup>2</sup>
С/У	18,46м <sup>2</sup>
Сауна	32,20м <sup>2</sup>
Медицинская палата	32,20м <sup>2</sup>
Медицинская палата	36,40м <sup>2</sup>
Медицинская палата	27,98м <sup>2</sup>
Реабилитационная палата	32,20м <sup>2</sup>
Реабилитационная палата	36,40м <sup>2</sup>
Комната персонала	27,94м <sup>2</sup>
Кабинет врача	18,73 м <sup>2</sup>
Кабинет массажа	29,57 м <sup>2</sup>
Тамбур	7,20м <sup>2</sup>
Л/К	18,74м <sup>2</sup>
3 этаж	
Зал единоборств	589,68 м <sup>2</sup>
Раздевалка Ж	38,64 м <sup>2</sup>
Раздевалка М	38,64 м <sup>2</sup>
Инвентарная	19,53 м <sup>2</sup>
Тренерская	23,09 м <sup>2</sup>
Л/К.	22,47 м <sup>2</sup>
Коридор	43,30 м <sup>2</sup>
Подсобное помещение	11,54 м <sup>2</sup>
Подсобное помещение	11,54 м <sup>2</sup>

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЮУрГУ 07.03.01.2018.018. ПЗ ВКР

Лит

20



Терраса	40,43 м <sup>2</sup>
Зона отдыха	287,84 м <sup>2</sup>
Терраса	450,75 м <sup>2</sup>
тамбур	6,34 м <sup>2</sup>
Л/К.	19,47 м <sup>2</sup>

					ЮУрГУ 07.03.01.2018.018. ПЗ ВКР	Лит
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

### 3. КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ

					ЮУрГУ 07.03.01.2018.018. ПЗ ВКР	Лит
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

### 3.1. Конструктивные элементы здания

Нижеизложенное конструктивное решение принято в связи с нестандартным архитектурным планом (перекрытия с выступами, наличие криволинейного атриума и т.п.)

За относительную отметку 0.000 принята отметка верха пола 1-го этажа.

**Несущий остов здания** - сборно-монолитный железобетонный каркас.

Наибольшие размеры поперечного разреза:  $h = 612$  м,  $b = 168$  м;

габариты жилого комплекса в плане: основание  $R = 30870$  м, общественные блоки =  $168 \times 168$  м

Высота жилого этажа от потолка до пола =  $20,4$  м; высота цокольного этажа =  $2,6$  м

**Колонны** – монолитные железобетонные, имеющие размеры сечения: подвального этажа  $600 \times 600$  мм; 1-159 этажи  $300 \times 300$  мм.

Класс бетона В30, 4 металлических стержня-класс арматуры А400, марка стали С275. Процент армирования 2,54%.

**Междуэтажные перекрытия** – ж/б монолитные, толщиной 300 мм, материал бетон класса В20, арматура АIII.

**Покрытие** – плоская рулонная кровля с внутренним водостоком.

Покрытие играет одну из важнейших ролей, выполняя конструктивные и защитные функции. Уклон кровли незначительный,  $i = 5\%$ .

Состав кровли:

- монолитное ж/б перекрытие (300 мм);
- пароизоляция – обмазка битумной мастикой за 2 раза;
- шлак  $\gamma = 600 \text{ кг/м}^3$  по уклону от 30-150 мм;
- утеплитель «минераловатная плита повыш. жесткости» (200 мм);
- 2 слоя плоских асбоцементных листов  $t = 10$  мм каждый, уложенных с перевязкой швов;
- 1 слоя бикроста простой, 3,5 мм;
- 1 слой бикроста с каменной посыпкой, 4,5 мм.

**Для устройства мостов** (надгородские улицы, площади (предназначенных для пешеходов, спортивные площадки) между зданиями применяется тротуарная плитка «восемь кирпичей», уложенная на следующую подушку:

- уплотненный грунт;
- щебень по ГОСТ 8267-93 толщиной слоя 140 мм;
- песок по ГОСТ 8236-93 толщиной слоя 100 мм.

Тротуарная плитка ценится в первую очередь за красоту. Плитку используют для мощения улиц, тротуаров. Тротуарная плитка гармонично вписывается в общий стиль застройки и прилегающего ландшафта, что создает вокруг особую атмосферу. Предлагаемая цветовая гамма содержит в основном природные тона, которые хорошо сочетаются с естественным окружением. Тротуар дополняется различными видами растений.

Для производства тротуарной плитки используется только самое высококачественное сырье от ведущих поставщиков в стране. Тротуарная плитка после

					ЮУрГУ 07.03.01.2018.018. ПЗ ВКР	Лит
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

укладки требует минимального ухода.

	<p><b>Тротуарная плитка "стрелка"</b>          Размеры: 250x250x25          Кол-во: 16шт. в 1 м<sup>2</sup>          Цена: 0т 310 руб. за 1 м<sup>2</sup></p>
	<p><b>Тротуарная плитка "гладкая"</b>          Размеры: 315x315x40          Кол-во: 10шт. в 1 м<sup>2</sup>          Цена: 0т 350 руб. за 1 м<sup>2</sup></p>
	<p><b>Тротуарная плитка "паркет"</b>          Размеры: 300x300x30          Кол-во: 11шт. в 1 м<sup>2</sup>          Цена: от 310 руб за 1 м<sup>2</sup></p>
	<p><b>Тротуарная плитка "паутина"</b>          Размеры: 350x350x50 / 300x300x30          Кол-во: 8шт. в 1 м<sup>2</sup> / 11шт. в 1 м<sup>2</sup>          Цена: 0т 350 руб за 1 м<sup>2</sup> / от 310 руб за 1 м<sup>2</sup></p>
	<p><b>Тротуарная плитка "Клевер краковский"</b>          Размеры: 300x300x45          Кол-во: 11шт.(пар) в 1 м<sup>2</sup>          Цена: от 350 руб за 1 м<sup>2</sup></p>
	<p><b>Тротуарная плитка "Восемь кирпичей"</b>          Размеры: 400x400x60          Кол-во: 6шт. в 1 м<sup>2</sup>          Цена: от 350 руб за 1 м<sup>2</sup></p>

**Ограждающие конструкции**

					ЮУрГУ 07.03.01.2018.018. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

Стены подвального этажа – монолитные, выполнены из бетона класса В15. Боковые неостекленные части здания облицовываются керамогранитной плиткой.

**Фасад здания** – на здании применяется наружное фасадное остекление – стоечно-ригельная система с нащельниками.

### **Оконные блоки**

Стеклопакеты – трехкамерные, ламинированные противоударной пленкой.

Оконные профили – немецкой фирмы Schüco (представитель – компания ООО «Фасад»). Оконные профили сконструированы по трехкамерному принципу, что обеспечивает высокую прочность, хорошую тепло- и звукоизоляцию.

Пластиковый термомост, размещенный в сердцевине рамы, предотвращает теплопотери.

Алюминий используется, преимущественно, для крупногабаритных витражных конструкций.

Преимущества элементных фасадов Schüco:

- снижается вероятность появления брака, монтаж на стройплощадке требует значительно меньшего количества рабочих операций;
- высокое (фактически машиностроительное) качество сборки, стандартизация элементов на этапе проектирования, выходной контроль качества, четкий контроль в процессе изготовления;
- изготовление габаритных элементов размерами до 2700x3600 мм с различным количеством полей заполнения.
- сроки строительства практически не зависят от погодных условий, т.к. конструкции изготавливаются в производственном цеху;
- используется поэтажный способ монтажа элементов: при “закрытом контуре” проводятся отделочные работы и монтаж сетей на нижних этажах, в то же время производство монолитного каркаса продолжается несколькими этажами выше;
- обеспечены хорошие показатели по водонепроницаемости при ливневой нагрузке и сопротивлению ветровой нагрузке благодаря перехлесту вертикальных и горизонтальных контуров уплотнения и многопроходному принципу уплотнения стыков между элементами. В целом система имеет три внутренние изолирующие камеры и четыре контура уплотнения;
- компания Schüco предоставляет все необходимые оборудование и технологии для качественного производства элементных фасадов.
- внутри импостов и профилей рам Schüco USC 65 могут скрыто прокладываться электрокабели, где используются системы e-connect. Предусмотрены системная защита от повреждения и герметичные выпуски кабелей изнутри наружу;
- разработаны и применяются серийные конструктивные решения для крепления наружных солнцезащитных жалюзи Schüco BEB (“Basic External Blinds”) к профилям элементного фасада.

Следует отметить, что элементный фасад является в полном смысле ограждающей конструкцией и его теплотехнические параметры соответствуют требованиям проекта.

Использование технологии элементных фасадов Schüco USC 65 обеспечивает экономичность и индустриальность строительства: оптимизируются теплоизо-

					ЮУрГУ 07.03.01.2018.018. ПЗ ВКР	Лит
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

ляционные характеристики ограждающих конструкций и энергопотребление всего здания (снижаются нагрузки на системы вентиляции, отопления и кондиционирования), снижаются нагрузки на фундамент и перекрытия (уменьшается материалоемкость), обеспечивается эксплуатационная надежность и безопасность.



Конструкции алюминиевых профилей фасадной

### **Входные группы**

**Входные группы – тамбуры.** Две последовательно установленные двери открываются и закрываются одна за другой, выполняя функции своего рода теплового шлюза.

Автоматические цельностеклянные двери – это раздвижные двери с установленными датчиками на фотоэлементах. Реагируя на приближающегося человека к двери, датчик-швейцар ее распахивает.

Автоматические двери – идеальное решение для входных групп любых зданий, где постоянно большой поток людей.

**Лестничные марши и площадки – монолитные с шагом проступи по высоте = 170 мм.** Облицовка проступей и подступенков – напольная керамическая плитка.

**Наружные двери эвакуационных выходов –** алюминиевая система с соответствующим огнестойким остеклением (Firestop T90).

Заполнение дверных проемов в квартирах - деревянные блоки без порогов из массива сосны, шпунтованные.

По направлению и способам открывания полотен применены двери: распашные (левые и правые).

**Перегородки –** кирпичные, между помещениями толщиной 250мм; в санитарных узлах и ванных комнатах толщиной 125мм.

### **Вертикальный транспорт**

В проектируемом спортивно-оздоровительном комплексе здании предусматривается организация механических вертикальных видов транспорта:

- лифта: пассажирских ,

Шахтные двери и двери кабин устраиваются раздвижными с автоматическим приводом.

Лифтовые шахты образуют жесткую и огнестойкую конструкцию.

## **3.2 Расчет железобетонной колонны.**

					ЮУрГУ 07.03.01.2018.018. ПЗ ВКР	Лит
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

Проводим расчет центрально-сжатой колонны со случайным эксцентриситетом.

Шаг колонн  $6 \times 7,2$  м. Определяем грузовую площадь  $= 6 \times 6 = 43,2 \text{ м}^2$

На колонну будут действовать постоянные нагрузки (вес конструкций), кратковременные нагрузки (люди), длительные нагрузки (оборудование), а также снеговая нагрузка.

$$N_{\text{длит}} = 200 \text{ кг/м}^2$$

$$N_{\text{кратковр}} = 200 \text{ кг/м}^2 \text{ (для общественных зданий)}$$

$$N_{\text{снег}} = 240 \text{ кг/м}^2$$

$N_{\text{констр}}$  = вес плиты монолитной 300 мм + вес цементно-песчанного раствора + вес гидроизоляции + вес керамической плитки

Вес плиты монолитной  $= 0,3 \text{ м} \times 2500 \text{ кг/м}^3 \text{ (плотность железобетона)} \times 1,1$   
(коэффициент надежности)  $= 825 \text{ кг/м}^2$

Вес цементно-песчанного раствора  $= 0,04 \text{ м} \times 1800 \text{ кг/м}^3 \times 1,1 = 79,2 \text{ кг/м}^2$

Вес гидроизоляции  $= 5 \text{ кг/м}^2$

Вес керамической плитки  $= 25 \text{ кг/м}^2$

$$N_{\text{констр}} = 825 \text{ кг/м}^2 + 79,2 \text{ кг/м}^2 + 5 \text{ кг/м}^2 + 25 \text{ кг/м}^2 = 934,2 \text{ кг/м}^2$$

$$N_{\text{общ}} = 200 \text{ кг/м}^2 + 200 \text{ кг/м}^2 + 240 \text{ кг/м}^2 + 934,2 \text{ кг/м}^2 = 1574,2 \text{ кг/м}^2$$

Т.к. грузовая площадь  $= 43,2 \text{ м}^2$ ,  $N = 1574,2 \text{ кг/м}^2 \times 43,2 = 68005,44 \text{ кг}$

$N$  – расчетно-продольная сила на колонну

Определяем гибкость колонны:

$$\lambda = l_0 / i$$

$l_0$  – расчетная длина стержня  $= h_{\text{эт}}$  (согласно учебнику В.И. Сеткова, допустимо для гражданских зданий)

$i$  – радиус инерции

Зададим предварительное сечение колонны  $300 \times 300 \text{ мм}$

					ЮУрГУ 07.03.01.2018.018. ПЗ ВКР	Лит
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

$$i = \sqrt{\frac{J}{A}}$$

J – момент инерции сечения

A – площадь сечения

$$J = b^4/12 = 30^4/12 = 67500 \text{ см}^4$$

$$i = \sqrt{\frac{67500}{900}} = 8,66 \text{ см}$$

$$\lambda = 570 \text{ см}/8,66 \text{ см} = 65,82$$

Находим отношение расчетной длины к стороне поперечного сечения ( $l_0/b$ ). Это значение не должно превышать 20.

$$l_0/b = 570 \text{ см}/30 \text{ см} = 19$$

С помощью СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры» определяем  $\varphi$  – коэффициент, принимаемый при длительном действии нагрузки.

$$\varphi = 0,7 \text{ (по таблице 6.2)}$$

Принимаем класс бетона В30, где  $R_b = 17 \text{ МПа}$

Проверяем сечение колонны.

$A_{тр}$  – требуемое сечение колонны

$A_{ф}$  – фактическое сечение колонны

$$A_{ф} \geq A_{тр}$$

$$A_{тр} = \frac{N}{R_b \cdot \varphi}$$

$$A_{тр} = \frac{68005,44}{1700000 \cdot 0,7} = 0,057 \text{ м}^2 = 570 \text{ см}^2$$

$900 \text{ см}^2 \geq 570 \text{ см}^2$  – условие выполняется

Принимаем сечение колонны 300x300 мм, т.к. это наименьшее рекомендуемое сечение, согласно учебнику В.И.Сеткова.

Подбор сечения рабочей арматуры.

					ЮУрГУ 07.03.01.2018.018. ПЗ ВКР	Лит
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28



Полная нагрузка  $N = 68005,44$  кг

Длительная нагрузка  $N_i = 43,2 \text{ м}^2 * 200 \text{ кг/м}^2 = 8640$  кг

Расчетная длина  $l_0 = 570$  см

Сечение колонны  $30 \times 30$  см

Бетон марки В30, где  $R_b = 17$  МПа

Принимаем класс арматуры А3, марка стали С275 ( $R_s = 355$  МПа)

$R_b$  – расчетное сопротивление бетона сжатию

$R_s$  – расчетное сопротивление сжатой арматуры

Коэффициент армирования ( $\mu$ ) – отношение площади сечения арматуры к площади сечения колонны.

$\mu_{\max} = 3\%$

Определяем  $\alpha_s = \frac{R_s}{\gamma_{b2} R_b} * \mu$

$\gamma_{b2}$  – коэффициент условий работы бетона = 0,9

Принимаем  $\mu = 0,02$

$\alpha_s = \frac{355 \text{ МПа}}{17 \text{ МПа} * 0,9} * 0,02 = 0,464$

Определим коэффициент продольного изгиба колонны ( $\varphi$ )

$\varphi = \varphi_b + (\varphi_{sb} - \varphi_b) * 2 * \alpha_s \leq \varphi_{sb}$

$\varphi_b$  – коэффициент продольного изгиба бетона

$\varphi_{sb}$  – коэффициент продольного изгиба арматуры

Определяем  $\varphi_b$  и  $\varphi_{sb}$  по таблице 5.6 В.И.Сеткова в зависимости от отношений  $N_i/N$  и  $l_0/h$ .

$N_i/N = 0,13$ ;  $l_0/h = 19 \Rightarrow \varphi_b = 0,55$  и  $\varphi_{sb} = 0,7$

$\varphi = 0,55 + (0,7 - 0,55) * 2 * 0,464 \leq 0,7$

$0,69 \leq 0,7$  – условие выполняется, значит принимаем  $\varphi = 0,69$ .

Определяем требуемую площадь арматуры  $S = A_s + A_s'$

$A_s$  – площадь продольной арматуры на одной стороне

$A_s'$  – площадь продольной арматуры другой стороны

					ИОУрГУ 07.03.01.2018.018. ПЗ ВКР	Лит
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

$$S = \left( \frac{N}{\varphi} - R_b * h * b * \varphi \right) / R_{sc}$$

$$S = \left( \frac{68005,44 \text{ кг}}{0,69} - 1700000 \text{ кг/м}^2 * 0,3 \text{ м} * 0,3 \text{ м} * 0,69 \right) / 35500000 \text{ кг/м}^2 = -0,0002$$

Получилось отрицательное значение. Это говорит о том, что бетон справится с нагрузкой и без арматуры. Можно уменьшить сечение, но уже используется наименьшее рекомендуемое сечение. Значит, колонна армируется конструктивно, чтобы обеспечить минимальный процент армирования (по таблице 5.5 В.И.Сеткова).

$$\mu_{\min} = 0,4$$

Для армирования принимают 4 стержня арматуры, которые располагаются по углам. Диаметр продольных стержней рекомендуется назначать не менее 16 мм (согласно учебнику В.И.Сеткова).

Значит, принимаем диаметр стержней арматуры ( $d_s$ ) 16 мм, где площадь сечения составляет 2,01 см<sup>2</sup>.

Проверим действительный процент армирования.

$$\mu_{\text{действ}} = \frac{A_s + A_s'}{h * b} * 100\%$$

$$\mu_{\text{действ}} = \frac{8,04}{30 * 30} * 100\% = 0,89\%$$

$\mu_{\min} \leq \mu_{\text{действ}} \leq \mu_{\max}$  – удовлетворяет условию

Определяем диаметр поперечных стержней по условию свариваемости.

$$d_{sw} \geq 0,25d_s$$

$$d_{sw} \geq 0,25 * 16 = 4 \text{ мм} \Rightarrow \text{принимаем диаметр } 6 \text{ мм}$$

Назначаем шаг поперечных стержней ( $S \leq 20d_s$ ).  $S < 500$  мм.

$$S \leq 20 * 16 = 320 \text{ мм}$$

Принимаем шаг поперечных стержней 300 мм.

					ЮУрГУ 07.03.01.2018.018. ПЗ ВКР	Лит
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

## 5. ИНЖЕНЕРНО - ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

					ЮУрГУ 07.03.01.2018.018. ПЗ ВКР	Лит
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

## 5.1. Водоснабжение и канализация

### Характеристика системы водоснабжения

Каждый элемент проектируемого спортивно-оздоровительного комплекса оборудуется одной системой водопровода, совмещающей хозяйственные, питьевые и противопожарные функции.

Здания жилого комплекса подключаются к системе городского водопровода.

На наружном водопроводе диаметром 200 мм для обеспечения пожаротушения зданий ЖК предусматривается установка 2-х пожарных гидрантов.

Система внутреннего водопровода включает: вводы, водомерные узлы, стояки, магистральную разводящую сети с подводками к санитарным приборам и технологическим установкам, водоразборную, запорную и регулирующую арматуру. Вводом внутреннего водопровода называется ответвление от городской водопроводной сети до водомерного узла.

В местах врезки ввода в городскую сеть устраиваются колодцы с установкой соответствующей арматуры. Предусматривается закольцованная схема водопровода. После запорной арматуры устанавливается контрольно – спускной кран. Трубопроводы ввода прокладываются с уклоном в сторону наружной сети  $i=0,005$ .

Ввод водопровода выполняется из коррозионно-стойких материалов – стальных труб по ГОСТ 3262-75\*\*. При устройстве ввода предусматривается антикоррозийная изоляция наружной поверхности труб типа «весьма усиленная» по ГОСТ 9.015-74\*, а также внутреннее защитное покрытие. Диаметр труб ввода – 125 мм.

Пересечение ввода со стенами подвала выполняют в сухих грунтах с зазором 0,2 м между трубопроводом и строительными конструкциями, с заделкой отверстия в стене водонепроницаемым и газонепроницаемым эластичным материалом.

На вводе в здание для учета водопотребления устанавливается водомерный узел со счетчиком.

Глубина заложения 2,6м

### Определение расчетных расходов воды на хозяйственно – питьевые нужды.

Расчетный расход воды на хозяйственно – питьевые нужды проводится в соответствии со СНиП 2.04.01-85\* «Внутренний водопровод и канализация зданий».

Максимальный секундный расход воды на расчетном участке сети  $q$ , л/с определяется по формуле:

$$q = 5 * q_0^{tot} * \alpha$$

$q_0^{tot}$  – общий расход воды санитарно – техническим прибором, л/с (приложение 3, СНиП 2.04.01-85\*)

$\alpha$  – коэффициент, определяемый согласно приложению 4 СНиП 2.04.01-85\* в зависимости от общего числа санитарно – технических приборов (N) и вероятности их действия (P). Используем таблицу 1, если  $P > 0,1$  и  $N \leq 200$ , в остальных случаях коэффициент определяем по таблице 2.

					ЮУрГУ 07.03.01.2018.018. ПЗ ВКР	Лит
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

Вероятность действий санитарно – технических приборов Р в здании без учета изменения соотношения U/N определяется по формуле:

$$P = q_{hr,u}^{tot} * U / (3600 * q_0^{tot} * N)$$

$q_{hr,u}^{tot}$  – общая норма расхода воды потребителем в час наибольшего водопотребления, л (приложение 3, СНиП 2.04.01-85\*)

U – число водопотребителей

N – число санитарно – технических приборов

Расчет расходов воды на санитарно – технические нужды приведен в таблице 1:

Таблица 1

Водопотребители и сан-тех приборы	N	$q_0^{tot}$	U	$q_{hr,u}^{tot}$	P	PN	$\alpha$	q
Спортивно – оздоровительный комплекс	63	0,2	254	9	0,05	3,15	1,917	1,92

#### Расчет водопотребления на тушение пожара.

Определяем с помощью таблицы 1 СНиП 2.04.01-85\*.

Требуемое число струй – 1, минимальный расход воды на внутренне пожаротушение на одну струю – 2,5 л/с

$$q_{\text{пож}} = 1 * 2,5 = 2,5 \text{ л/с}$$

$$q_{\text{ввода}} = q + q_{\text{пож}}$$

$$q_{\text{ввода}} = 1,92 + 2,5 = 4,42 \text{ л/с}$$

#### Определение диаметра водопроводных труб ввода в здание.

Подбираем диаметр ввода из «Таблиц для гидравлического расчета водопроводных труб» Шевелев Ф.А. Берем стальную электросварную трубу (ГОСТ 10704-76)

Диаметр ввода: 75 мм

Скорость движения воды: 2,63 м/с

Гидравлический уклон: 12,2 мм/м

Повысительный насос установлен в подвале. Марка Д200-95, n=2950. Для тушения пожаров – насос марки Д200-95, n=2950.

Унитазы - имеют размер 460x360x400 мм, из керамики с глазурованной внутренней поверхностью, напольные. Устанавливаются с прямыми или косыми выпусками, которые позволяют присоединить прибор к отводному трубопроводу, уложенному на том же перекрытии, где установлены унитазы. Их приклеивают к бетонному полу с помощью эпоксидного клея. Выпуски заделывают в раструбах отводов диаметром 100 мм, а к горловине на резиновой муфте присоединяют полочку для смывного патрубка бачка.

Отводные трубопроводы прокладывают над полом вдоль стен, предназначены для соединения санитарно-технических приборов со стояками. Не допускается прокладка трубопроводов в полу жилых комнат и коридоров. На концах и поворотах устанавливаются устройства для прочистки. Отводные линии от унитазов приняты диаметром 100 мм, для остальных приборов диаметр принят 50 мм. Уклон трубопровода  $i=0,02$  в сторону выпуска.

Отвод сточных вод производится по закрытым самотечным трубопроводам из чугунных раструбных канализационных труб и фасонных частей по ГОСТ 6942.1-30-80.

Стояки проектируются в санузлах у капитальных стен, с одним неподвижным креплением по высоте этажа, но не более 3 м между креплениями. Прокладка стояков выполняется открыто. Ревизии для прочистки стояков устанавливаются на высоте 1 м от пола на первом, третьем, пятом и т.д. этажах.

Отводные трубопроводы присоединяются к канализационному стояку с помощью прямых тройников. Места прохода стояков через перекрытия заделывают цементным раствором, трубы обертывают рубероидом без зазора. Поворот стояка на участке перехода его в выпуск выполняется из двух отводов с углом 135 градусов.

Верхняя часть водоотводящего стояка заканчивается вентиляционным стояком, который выводится через верхнее перекрытие на крышу. Диаметр вытяжной части равен диаметру сточной части стояка. В западной части ЖК принят один выпуск. Конструктивно принимаем диаметр стояка 125 мм.

#### Определение расчетных расходов сточных вод.

Расход хозяйственно – бытовых сточных вод (согласно СНиП 2.04.01-85\*) определяется по формуле:

$$Q_s = Q_{\text{ввода}} + Q_{0s}$$

$Q_{0s}$  – расход сточных вод прибором с наибольшим водоотведением (унитаз со смывным бочком)

$$q_{0s} = 1,6 \text{ л/с}$$

$$Q_s = 4,42 + 1,6 = 6,02 \text{ л/с}$$

#### Определение диаметра выпуска

Магистральные участки сети водоотведения прокладываются прямолинейно под полом подвала, на глубине 0,3 - 0,5 м.

					ЮУрГУ 07.03.01.2018.018. ПЗ ВКР	Лит
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

Установка прочисток на магистральных линиях предусматривается на прямых участках через 10м (СНиП табл. 6).

Присоединение водоотводящих стояков к магистральным участкам и магистральных участков друг к другу осуществляется с помощью отводных, косых тройников и крестовин.

Диаметр магистральных участков принят конструктивно, равный - 125 мм. Трубопроводы выполняются из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942.1-30-80.

Проектируется два выпуска с уклоном  $i=0,02$ . Выпуски предназначены для соединения внутренней водоотводящей сети с наружным диаметром 140...355 мм, для этого на расстоянии от стены здания устанавливаются смотровые колодцы диаметром 700 мм. Наружная канализационная сеть диаметром 400 мм присоединяется к городскому магистральному коллектору диаметром 1000 мм.

Дождевые и талые воды с плоской кровли зданий через воронки отводятся по внутренней водосточной сети и через выпуски сбрасываются в систему ливневой канализации.

					ЮУрГУ 07.03.01.2018.018. ПЗ ВКР	Лит
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		35

Рис. 5.1 – Схема подключения проектируемых инженерных сетей

					ЮУрГУ 07.03.01.2018.018. ПЗ ВКР	Лит
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36



## 5.2. Вентиляция и кондиционирование

Задачей вентиляции помещений является поддержание в них благоприятного для человека состояния воздушной среды в соответствии с нормируемыми ее характеристиками.

Поддержание необходимых параметров воздушной среды в жилых и рабочих помещениях осуществляется различными системами воздухообмена или системами вентиляции.

### Характеристика системы вентиляции 3 этажного здания спортивно-оздоровительного комплекса

- по способу подачи и удаления воздуха – приточно-вытяжная вентиляция;
- по способу обеспечения метеорологических факторов помещения, по организации воздухообмена – смешанная система вентиляции (сочетает в себе элементы местной и общеобменной приточно-вытяжных систем);
- по способу побуждения движения вентиляруемого воздуха помещения – механическая вентиляция, в отдельных помещениях – естественная;
- централизованная вентиляционная система;
- по способу перемещения воздуха – канальная система вентиляции.

Вентиляционная система состоит из следующих элементов:

- устройства по забору воздуха;
- воздуховодов, по которым подается или извлекается воздух;
- устройства по подготовке подаваемого или по выбросу извлекаемого воздуха в атмосферу;
- устройства по подготовке подаваемого или обработке выбрасываемого воздуха (приточные и вытяжные камеры) и вентилятора, который относится к этому устройству.

Приточные агрегаты устанавливаются в жилых и общественных помещениях.

Устройства по забору воздуха расположены снаружи здания. Из воздухозаборных устройств воздух направляется в подвальный этаж к приточным камерам и кондиционерам. В приточных камерах воздух подогревается и центробежными вентиляторами подается к местам потребления. Удаляется воздух через вентиляционные шахты. Выброс воздуха осуществляется над кровлей в местах, наиболее отдаленных от центральной части.

Приготовленный в приточных камерах воздух подводится каналами к камерам распределения воздуха, откуда вертикальными каналами распределяется по помещениям. Горизонтальные воздуховоды, подводящие воздух из камеры к вертикальным каналам, прокладываются под потолком подвального этажа.

Подача приточного воздуха производится в верхнюю зону помещений.

Приточно-вытяжная вентиляция проектируется из расчета  $20\text{ м}^3/\text{ч}$  на одного человека.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

## Кондиционирование воздуха

Устройства для кондиционирования воздуха представляют собой комплекс приточных и вытяжных вентиляционных установок, полностью автоматизированных для создания и поддержания заданных неизменяемых параметров воздушной среды в помещениях в течение года: температуры, влажности, давления, наличия запахов и скорости движения воздуха (создание искусственного микроклимата).

В здании жилого комплекса предусматривается кондиционирование воздуха как в жилых, так и в административных и общественных помещениях.

Установка для подготовки воздуха называется кондиционером. Он состоит из центробежного вентилятора с электродвигателем, фильтра для очистки воздуха от пыли, камеры орошения, центробежного насоса для подачи охлаждающей воды, каплеулавливателя, калориферов для нагревания воздуха, утепленных приемных и смесительных каналов, исполнительных механизмов. В комплект кондиционера входят приборы автоматического и дистанционного управления.

### Характеристика системы кондиционирования

По месту обработки воздуха используется центральная система кондиционирования, где воздух обрабатывается в кондиционерах, размещаемых в отдельных помещениях, и по системе оборудуется неавтономными кондиционерами, тепло- и хладоснабжение которых осуществляется от внешних источников. Раздача воздуха осуществляется по воздуховодам, длиной до 60 м, со скоростью 10 м/с (одноканальная система кондиционирования низкого давления).

Необходимое количество кондиционеров определяется из расчета 140 м<sup>2</sup> площади пола для одного кондиционера.

Вытяжка воздуха из помещений осуществляется механической вытяжной вентиляцией.

Таким образом, система кондиционирования одновременно с приготовлением воздуха необходимой температуры и влажности осуществляется также и функции вентиляционной системы.

					ЮУрГУ 07.03.01.2018.018. ПЗ ВКР	Лит
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		38

## 6. ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

					ЮУрГУ 07.03.01.2018.018. ПЗ ВКР	Лит
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39

## Строительный генплан.

До начала основных строительных работ должен быть выполнен комплекс подготовительных работ. К основным работам по строительству объекта разрешается приступать только после отвода площадки для его строительства, устройства ограждений строительной площадки (охранных, защитных или сигнальных) и создания разбивочной геодезической основы.

До начала возведения зданий и сооружений необходимо произвести срезку и складирование используемого для рекультивации земель растительного слоя грунта в специально отведенных местах. Подготовительные работы включают в себя инженерную подготовку участка, строительство подземных путей, линий электропередач с трансформаторными подстанциями, сетей водоснабжения с водозаборными сооружениями, канализационных коллекторов с очистными сооружениями, временных дорог, складских площадок и помещений для материалов, конструкций и оборудования, перекладку существующих и прокладку новых инженерных сетей, организацию телефонной и радиосвязи для оперативно – диспетчерского управления производством работ, обеспечение строительной площадки противопожарным водоснабжением и инвентарем, освещением и средствами сигнализации.

Снабжение строительного участка электроэнергией осуществляется от городской сети путем подземной прокладки кабелей. Для подачи на строительную площадку воды в городскую водопроводную сеть врезают временную, предусматривая также устройство временной канализации со связью городской водосточной системой.

Строительную площадку ограждают забором высотой не менее 2 метров.

В вечернее и ночное время в пределах строительной площадки устанавливается искусственное освещение.

По требованиям противопожарной безопасности устраиваются: гидранты, огнетушители, емкости с песком.

Для монтажа строительных конструкций применяются башенный и автомобильный краны, которые работают в совокупности исходя из производственных условий.

### Подъемно – транспортное и вспомогательное оборудование для высотного строительства.

При возведении зданий высотой не более 70-80 м используют традиционный башенный кран.

Грузоподъемность выбираемого крана больше суммы массы груза и грузозахватных устройств с учетом ее возможного отклонения.

$$Q_k = K_m * q$$

$K_m$  – коэффициент, учитывающий массу грузозахватных устройств и величину ее отклонения; равен 1,08-1,12

$q$  – масса монтируемого груза, 8 т.

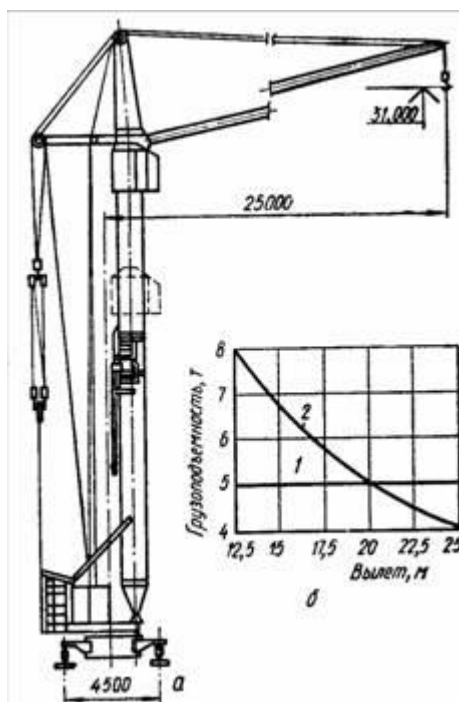
$$Q_k = 1,12 * 8 = 8,96$$

					ЮУрГУ 07.03.01.2018.018. ПЗ ВКР	Лит
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		40

Исходя из полученных характеристик выбран башенный кран КБ-100.3.

Характеристики крана.

Кран	Грузоподъемность, т		Вылет, м	Высота подъема, м
	max	при max вылете		
КБ – 100.3	8	4	12,5-25	33-48



Определяем расстояние между осью крана и стеной строящегося здания:

$$B = R_{\text{пов.}} + L_{\text{безоп.}}$$

$R_{\text{пов.}}$  - радиус поворотной работы крана = 3,5м;

$L_{\text{безоп.}}$  - безопасное расстояние между краном и строящимся зданием = 0,7м.

$$B = 3,5 + 0,7 = 4,2\text{м}$$

Определяем опасную зону работы крана:

1. Рабочая зона – пространство описываемое линией движения крюка крана.
2. Зона перемещения груза – пространство, описываемое габаритами перемещения груза, находящегося на крюке крана.
3. Опасная зона работы крана – пространство, внутри которого возникает падение груза при перемещении краном с учетом вероятного рассеивания.

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5 \cdot L_{\text{гр.}} + L_{\text{без}}$$

$R_{\text{max}}$  – максимальный вылет стрелы = 25 м

$L_{\text{гр.}}$  = 6м

$L_{\text{безоп.}}$  = 7м

$$R_{\text{оп}} = 25 + 0,5 \cdot 6 + 7 = 35\text{м.}$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

## Расчет численности работающих и потребности в бытовых помещениях

Общее количество рабочих – 300 человек. Принимаем, что рабочие трудятся в 2 смены по 8 часов, соответственно 150 человек в смену.

Мах трудоем – 1101 чел/дн

Количество работ. =  $\frac{\text{Мах трудоем.}}{25}$ ; (25 – количество рабочих дней в месяц)

Количество работ. =  $\frac{1101}{25} = 45$  чел.

Размеры временных зданий: 2,5м × 5м; 2,5м × 5м; 2,5м × 5м =>

Ср. = 12м<sup>2</sup> - 18м<sup>2</sup>

Наименование вр.зд.	Кол-во чел.	Нормативная площадь, м <sup>2</sup> /чел	Расчетная площадь, м <sup>2</sup>
Прорабская	14	4	56
Диспетчерская	8	7	56
Гардеробная	128	0,9	115,2
Душевая	128	0,54	69,12
Сушилка	128	0,2	25,6
Столовая	150	0,8	64
Туалет	150	0,1	8

Определяем площадь временных сооружений  $P_{тр}$ , м<sup>2</sup>.

$$P_{тр} = P_n * p$$

$P_n$  – нормативная площадь, м<sup>2</sup>/чел

$p$  – количество людей, занимающих эту площадь, чел

Прорабская	2 вагона (3х6м)
Диспетчерская	2 вагона (3х6м)
Гардеробная	4 вагона (3х6м)
Душевая	3 вагона (3х6м)
Сушилка	2 вагона (3х6м)
Столовая	4 вагона (3х6м)
Туалет	2 вагона (2х4м)
ИТОГО	19 вагонов

## Расчет временного водоснабжения

					ЮУрГУ 07.03.01.2018.018. ПЗ ВКР	Лит
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

### Потребность в воде:

Требуемое =  $Q_{\text{производственное}} + Q_{\text{хозяйственное}} + Q_{\text{пожарное}}$

Потребность в воде на хозяйственные нужды:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{хб}} \cdot n_{\text{р}} \cdot K_{\text{р}}}{t \cdot 3600} + \frac{q_{\text{р}} \cdot n_{\text{д}}}{t_1 \cdot 60} = \frac{15 \cdot 150 \cdot 2}{8 \cdot 3600} + \frac{30 \cdot 75}{15 \cdot 60} = 2,656 \text{ л/с}$$

Где:

$q_{\text{хб}}$  – удельный расход воды на хоз. быт. нужды на 1 работающего;  $q_{\text{хб}} = 15 \text{ л/с}$

$n_{\text{р}}$  – количество работающих;  $n_{\text{р}} = 150 \text{ чел}$

$K_{\text{р}}$  – коэффициент неравномерно потребления воды;  $K_{\text{р}} = 2$

$t$  – продолжительность рабочей смены;  $t = 8 \text{ ч}$

$q_{\text{д}}$  – удельный расход воды при приеме душа на 1 человека;  $q_{\text{д}} = 30 \text{ л/с}$

$n_{\text{д}}$  – количество чел. принимающих душ (50% от количества раб.);  $n_{\text{д}} = 150 \cdot 0,5 = 75$

$t_1$  – время приема душа;  $t_1 = 15 \text{ мин}$

$Q_{\text{пож}}$  – потребность воды на пожарные нужды;  $Q_{\text{пож}} = 10 \text{ л/с}$

$Q_{\text{произв}} = 0,7(Q_{\text{пож}} + Q_{\text{хоз}}) = 0,7(10 + 2,656) = 8,8592 \text{ л/с}$

$Q_{\text{треб}} = 8,8592 + 2,656 + 10 = 21,5152 \text{ л/с}$

### Определим диаметр временного трубопровода:

$$D = 2 \sqrt{\frac{Q_{\text{треб}} / 1000}{3,14 \cdot V}} = 2 \sqrt{\frac{21,5152 \cdot 1000}{3,14 \cdot 0,9}} = 174,5 \text{ мм, принимаем } D = 175 \text{ мм}$$

$V = 0,9 \text{ м/с}$  – скорость движения воды по трубопроводу

Диаметр временного водопровода принимаем 200 мм.

### Расчет временного электроснабжения

1. Расчет нагрузок по установленной мощности приемников

$$P_{\text{р}} = \alpha \cdot \left( \sum (K1_{\text{с}} \frac{P_{\text{с}}}{\cos \varphi}) + \sum (K2_{\text{с}} \frac{P_{\text{т}}}{\cos \varphi}) + \sum K3_{\text{с}} \cdot P_{\text{ов}} + \sum P_{\text{он}} \right)$$

Где:

$$\alpha = 1,1$$

$$K1_{\text{с}} = 0,36$$

$$K2_{\text{с}} = 0,5$$

$$K3_{\text{с}} = 0,8$$

$P_{\text{с}}$  – мощность силовых потребителей на 1 дом;  $P_{\text{с}} = 773 \text{ кВт}$  башенный кран = 320 кВт

св. трансформатор = 245 кВт

компрессор = 116 кВт

мелкие механизмы = 92 кВт

$P_{\text{т}}$  – мощность, потребления на технологические нужды

$$P_{\text{т}} = P \cdot \cos \varphi = 5000 \cdot 0,85$$

$$\cos \varphi = 0,65 \dots 0,85$$

					Лит
					43
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

ЮУрГУ 07.03.01.2018.018. ПЗ ВКР

P – мощность, необходимая для прогрева бетона, P = 5000 кВт\*А

Pов – мощность устройств внутреннего освещения; Pов = 120кВт

Pон – мощность устройств наружного освещения 38кВт

$$P_p = 1,1 * \left( \sum \frac{0,36*773}{0,65} + \sum \frac{0,5*425}{0,85} + \sum 08 \cdot 120 + \sum 38 \right) = 890 \text{ кВт}$$

Принимаем временную трансформаторную подстанцию СКТП-750, мощностью 1000 кВтА.

					ЮУрГУ 07.03.01.2018.018. ПЗ ВКР	Лит
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		44



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Общей тенденцией в спортивном строительстве является всевозрастающее число крытых сооружений. По существующему ныне статусу проведения соревнований, очень многие из них ранее проводившиеся на открытом воздухе, теперь проводятся под крышей. Кроме того, в крытых сооружениях можно заниматься круглый год. При разработке данного проекта были проанализированы особенности проектирования спортивных сооружений был учтен опыт мировой практики строительства спортивных сооружений изучены труды инженеров и архитекторов. Возможность заниматься контактными видами спорта отразится на детях и взрослых с положительной стороны.

					ЮУрГУ 07.03.01.2018.018. ПЗ ВКР	Лит
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		45

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и Воздействия»
2. СНиП 2.03.01-84 «Бетонные и железобетонные конструкции»
3. СНиП 12-01-2004 «Организация строительства»
4. СНиП 1.04.03-85. «Нормы продолжительности строительства»
5. СНиП 2.08.02-89\* «Общественные здания и сооружения».
6. СНиП 2.07.01-89\* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».
7. СНиП 2.04.01-85\* Внутренний водопровод и канализация зданий / ГПИ Сантехпроект Госстроя СССР, М.:1991 г.
8. СНиП 2.04.02-84 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения / «Союзводоканал-проект» Госстроя СССР, М.:1984 г.
9. СНиП 2.04.05-91\*. Отопление, вентиляция и кондиционирование / Госстрой СССР. М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1997.
10. СНиП 2.04.07-86\*. Тепловые сети / Минстрой России. М.: ГП ЦПП,1994.
- 11.. ГОСТ 21.204-93 «Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта».
- 12.. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. «Железобетонные конструкции. Общий курс». ВУЗ. Москва. 2002 г.
13. А.Л. Гельфонд «Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений» М. Архитектура-С 2006г.
- 14.. Дикман Л.Г. «Организация и планирование строительного производства».
15. Попов Н.Н., Забегаев А.В. «Проектирование и расчет железобетонных конструкций».
16. Теличенко В.И., Терентьев О.М., Лapidус А.А. «Технология строительных конструкций» М. 2003г.
17. Шевелев Ф.А., Шевелев А.Ф. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб: Справ. Пособие. - 6 изд., доп. и перераб. - М.: Стройиздат, 1984.
18. ЕНиР Е-4, «Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций». Выпуск 1. Москва 1987 г.
19. МГСН 5.01-94\* «Стоянки легковых автомобилей»
20. СНиП 21-02-99 «Стоянки автомобилей»,

					ЮУрГУ 07.03.01.2018.018. ПЗ ВКР	Лит
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		46