

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ  
АРХИТЕКТУРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ДИЗАЙНА И ИЗОБРАЗИТЕЛЬНЫХ ИСКУССТВ

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ Д.Н. Сурин  
\_\_\_\_\_ 2017г.

ДИЗАЙН-КОНЦЕПЦИЯ БЛАГОУСТРОЙСТВА ЦЕНТРАЛЬНОЙ НАБЕРЕЖНОЙ С ОБЪЕКТАМИ  
ИНФРАСТРУКТУРЫ В ГРАНИЦАХ ОТ СВЕРДЛОВСКОГО ПРОСПЕКТА  
ДО БРАТЬЕВ КАШИРИНЫХ И ТРУДА Г. ЧЕЛЯБИНСК

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ  
ЮУрГУ – 270300.62.2017.697.AC593.ПЗ ВКР

Руководитель проекта, доцент  
\_\_\_\_\_ А.В. Тимарцев  
\_\_\_\_\_ 2017г.

Автор проекта студент группы AC-593  
\_\_\_\_\_ А.С. Беяева  
\_\_\_\_\_ 2017г.

Нормоконтролер, доцент  
\_\_\_\_\_ М.Ю. Федорова  
\_\_\_\_\_ 2017г.

## **Аннотация**

Беляева А.С. Дизайн-концепция благоустройства центральной набережной с объектами инфраструктуры в границах от Свердловского проспект до развязки Братьев Кашириных и Труда:

ЮУрГУ, А; 2017, 87 с. 52 илл. Библиография литературы – 59 наименований. Графический материалы представлен в электронном виде и печатном формате А2.

Река Миасс и ее набережные (которые проложены на всем протяжении в черте города) - удивительно прекрасное и одновременно с тем невероятно запущенное место в самом центре города. На настоящий момент оно отрезано от города автомобильными стоянками, пустырями и проездами. В плачевном состоянии находится сама река, в большей степени напоминающая болота. Порядка 4х километров спроектированных набережных, позволят решить все задачи рекреации предназначенных для горожан и туристов, бизнеса, спорта и культуры. Пойма р. Миасс является стратегически важным объектом для города и его жителей, поскольку это не только основная композиционная ось, задающая градостроительные особенности города, но и место встречи и отдыха тысячи горожан.

В концепции благоустройства набережной раскрыт потенциал территории, который позволит создать место динамичное, живое, функционирующее с жителями в одном ритме. Данное решение будет отвечать на все запросы горожан и гостей города еще много лет.

## Содержание

Введение	10
1 Архитектурно дизайнерская часть	12
1.1 Анализ ситуации	12
1.2 Композиционный анализ	13
1.3 Функциональный анализ	14
1.4 Пешеходный анализ	15
1.5 Техническое состояние пешеходных маршрутов	15
1.6 Пешеходные потоки	17
1.7 Транспортный анализ	18
1.8 Анализ аналогов	19
1.8.1Зарубежные аналоги	20
1.8.2Отечественные аналоги	25
2 Концепция	29
2.1 Архитектурно планировочная организация. Генеральный план	29
2.2 Берегоукрепление	39
3 Строительные и отделочные материалы	41
3.1 Материалы мощения тротуаров и площадей	41
3.2 Материалы для строительства и отделки фасадов	41
3.3 Строительные материалы для благоустройства территории, элементов дизайна	41
3.4 Проницаемое мощение	42
3.5 Жидкое дерево	45
3.6 Малые архитектурные формы	47
4 Колористический анализ	49
4.1 Анализ проектной территории в различное время года	50
4.2 Варианты колористического анализа	52
5 Инженерное оборудование	54
5.1 Водоснабжение и канализация	54

5.2	Определение расходов воды на хозяйственно питьевые нужды в общественных зданиях на территории набережной	54
5.3	Определение расхода воды на внутреннее пожаротушение	55
5.4	Определение расходов воды на поливку проездов, тротуаров и зеленых насаждений	55
5.5	Определение диаметра водопроводных пластиковых труб	56
5.6	Канализация. Определение диаметра канализационных труб	57
5.7	Ливневая канализация	58
5.8	Отопление, вентиляция и кондиционирование	58
5.9	Расчет нагрузки на систему отопления по укрупненным показателям	59
6	Конструктивная часть	60
6.1	Расчет растяжки на отдельно стоящих опорах пролетом 50м	60
6.2	Нагрузки на несущие конструкции	60
6.3	Гололедная нагрузка	62
6.4	Расчетная гололедная нагрузка	62
6.5	Расчетная линейная нагрузка	63
6.6	Расчет нити и опор	64
6.7	Проверка несущего троса по методике расчета ЛЭП	66
	Заключение	71
	Библиографический список	72
	Приложение А	77
	Функциональная схема	77
	Приложение Б	78
	Схема генплана	78
	Приложение В	79
	Ресторан	79
	Приложение Г	80
	Транспортная схема	80
	Приложение Д	81

Схема покрытий	81
Приложение Е	82
Сводная колористическая таблица цветов	82
Приложение Ж	83
Таблица зрительных ассоциаций	83
Приложение З	84
Сводный колористический анализ элементов	84
Приложение И	85
Подбор оборудования для отопления, вентиляции и кондиционирования	85
Приложение К	86
Подвод водопровода и канализации к зданию ресторана	86
Приложение Л	87
Растяжка пролетом 50м	87

## Введение

**Тема** выпускной квалификационной работы определена как «Дизайн-концепция благоустройства центральной набережной с объектами инфраструктуры в границах от Свердловского проспекта до развязки улиц Братьев Кашириных и Труда г. Челябинск»

**Актуальность** Река Миасс - природная композиционная ось Челябинска до сих пор обделена должным вниманием. Протяженность реки в границах города составляет около 30 км. Это километры заброшенных берегов, островов. Вот уже лет сорок набережная в этом районе является центром городского притяжения, где происходят все массовые народные гуляния. Рядом находятся цирк, органнй зал, концертный зал филармонии, оперный театр, музей изобразительных искусств, краеведческий музей, крупные торговые и развлекательные комплексы, пешеходная улица «Кировка», дворец спорта «Юность», развлекательный центр «Мегаполис», Колесо обозрение. Облик города расположенного вдоль реки во многом зависит от привлекательности набережной. Поэтому было принято решение сделать дизайн-проект реконструкции набережной р. Миасс в центральном районе г. Челябинска, создать единое рекреационное пространство, которое делает город более безопасным и благоприятным и служит местом общения, досуга, самовыражения граждан – Место, наполненное жизнью

**Объектом** архитектурно дизайнерского проектирования является территория в границах от Свердловского проспекта до развязки улиц Братьев Кашириных и Труда. Природно-ландшафтный каркас Центрального района города Челябинска составляет долина реки Миасс, прорезающая территорию города с юга на север, в центре меняющая свое направление на широтное. Городской центр, система транспортных магистралей, главных улиц, площадей, градостроительных узлов и примагистральных тер-

риторий образуют урбанизированный планировочный и архитектурно-пространственный каркас города.

**Цель** дипломного проекта является создание дизайн-проекта набережной в центральном районе г. Челябинска, который будет направлен на безопасность, комфорт, экологичность в целом на улучшение облика города и создание условий для разнообразного использования территории, повышая качества жизни людей и интерес к центральной части города.

**Задачами** архитектурно-дизайнерского проектирования являются:

- Создать архитектурно-планировочную концепцию набережной с учетом существующих и проектируемых объектов инфраструктуры.
- Создание уникального и запоминающегося ландшафтно-архитектурного образа набережной
- Придание среде разнообразия в цвете фактурах.
- Разработать единую пешеходную и велосипедную связь вдоль береговой линии
- Соблюдение норм доступности для маломобильных групп населения
- Логичное решение пространства удобство функциональных связей и эффективность взаимодействия между частями набережной, скверов, всей территории в целом, и набережных с окружающей застройкой
- Увеличение транспортной и пешеходной доступности к набережной.
- Предусмотреть круглогодичное функционирование набережной.[1]

**Метод:** структурный, ландшафтного проектирования, экологический.

**Предмет:** формирование рекреационной среды с рациональным использованием существующего природного потенциала.

# 1 Архитектурно дизайнерская часть

## 1.1 Анализ ситуации

На протяжении многих лет набережная реки Миасс — главная историческая и культурная достопримечательность Челябинска

Еще при основании крепости Челяба, через Миасс был заложен первый мост, который располагался в том же месте, на котором и сегодня находится Троицкий мост. А 200 лет назад, в 1814 году, было положено начало первой каменной набережной. К 1870-м годам ее длина составляла уже более 350 метров.

Серьезные крупные работы по благоустройству набережной проводились в 1950-60-х годах – реку в центре города полностью «одели» в бетон. Последним советским генпланом 1967 года предполагалась полная реконструкция берегов Миасса с созданием парадной набережной в центральной части города, но эти планы не были полностью реализованы.



Рисунок 1 фотография набережной 1967г.

В настоящее время большая часть набережной не имеет должного уровня благоустройства и не удовлетворяет потребности горожан в крат-

Змн.	Лист№	докум.	Подпис	Дата

270300.62.2017.697.AC593.ПЗ ВКР

Лист

12















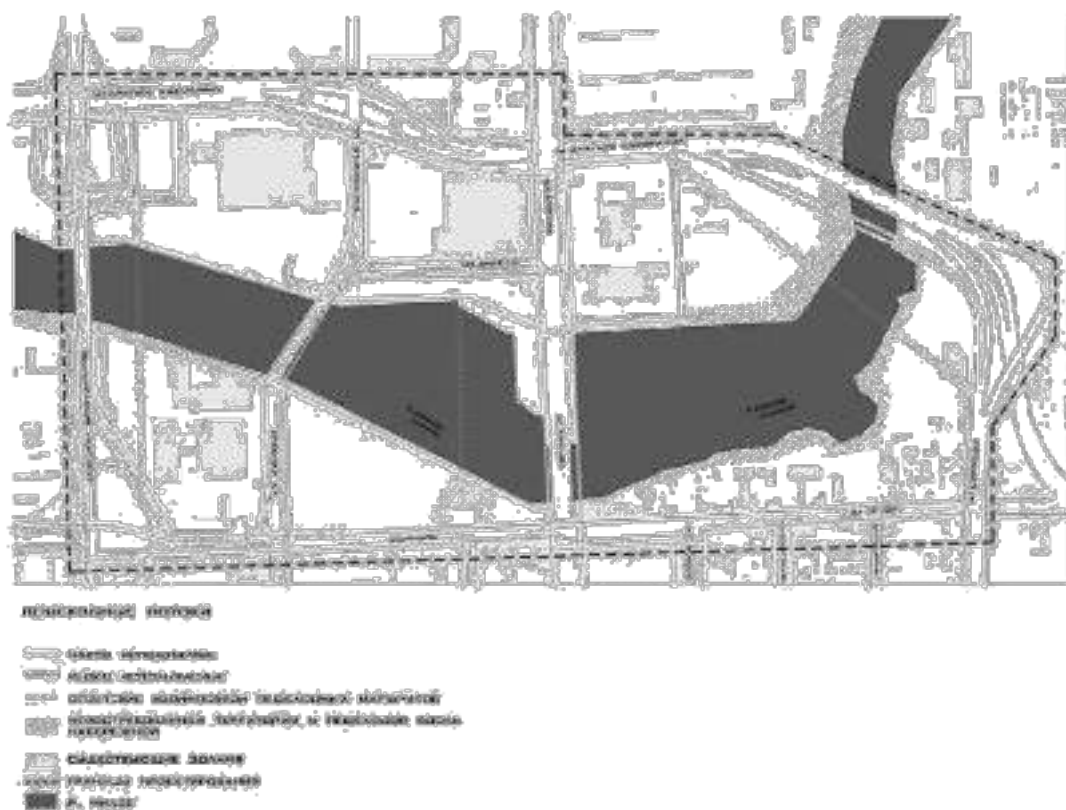


Рисунок 5 Схема пешеходных потоков

## 1.7 Транспортный анализ

В настоящее время улицы в границах проектирования можно отнести к общегородским и районным улицам с регулируемым движением (Рис.6). В центре города наблюдается ситуация «запаркованности» улиц, когда любое твердое покрытие становится парковкой. Часто припаркованные машины мешают проезду и проходу, занимая всю первую полосу проезжей части. Особенно удручает факт размещения огромных по площади парковок водоохраной зоне реки. В границах проектирования расположены: наземные открытые парковки-14,3тыс м/м, крытые парковки 1,3 тыс. м/м, как правило, остаются невостребованными.

Проблемы:

–Большое количество территории отведено под использование личным автотранспортом. Существующие развязки занимают значительную площадь, затрудняя пешеходное движение. Улицы перегружены парковками

Змн.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата
------	------	----------	--------	------

–Нет четкого разделения понятия «улица» и «дорога». Возведённые развязки не обеспечивают непрерывности транспортного потока. Низкая пропускная способность улиц.

–Неорганизованность наземных парковок.

Велосипедный транспорт

Проблема: при отсутствие инфраструктуры, велодвижение осуществляется по дорогам общего пользования и тротуарам.

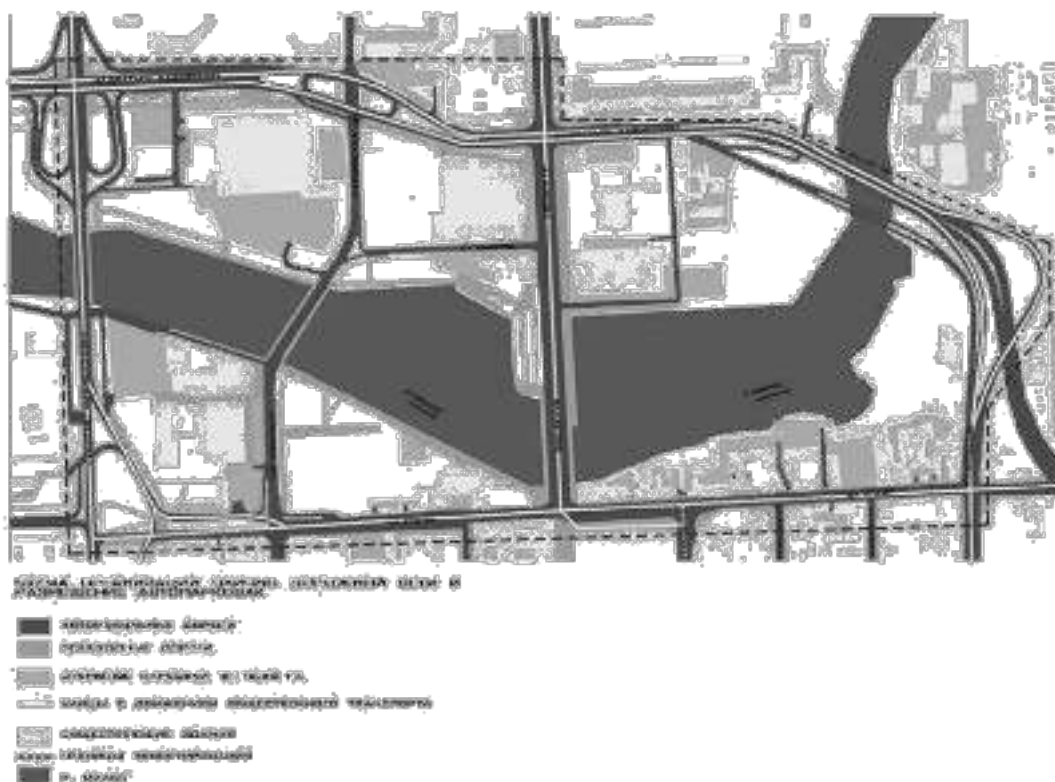


Рисунок 6 Схема организации улично дорожной сети и размещение автопарковок.

### 1.8 Анализ аналогов

В качестве основных аналогов при проектировании набережной были выбраны объекты связанные с ландшафтной тематикой, которые, благодаря своей средовой структуре и пластичной форме конструкций, оформлению, применению современных материалов, вызывают ощущения динамики, легкости, и сочетают в себе как сложную пространственную структуру, так и простые объемы, зачастую минималистические.



В качестве зарубежных аналогов рассмотрены: Речной парк Отец Ренато Поблете в Чили, Парк Camberland расположен Теннесси США, Ньюарк Парк Риверфронт «Riverfront Park» в городе Ньюарк, Прибрежный парк Уилмингтон «Wilmington Waterfront Park» Калифорния США, набережная в Чикаго разработанная студией Ross Barney Architects, Набережная Акер Бригге «The Waterfront Promenade at Aker Brygge» в Осло, Набережная Zhangjiagang Town River, Botao Landscape. Отечественные аналоги Крымская набережная в Москве, Парк Горького Воробьевская набережная, Парк Зарядье Москва.

### 1.8.1Зарубежные аналоги

Речной парк Отец Ренато Поблете (Parque Fluvial Padre Renato Poblete )располагается в Чили главной целью является облагородить промышленную зону на берегу реки Мапучо за счет интегрирования воды и суши. Парк спроектирован в современном стиле группой молодых архитекторов(Рис.7) Главная достопримечательность большой пруд в котором проводятся водные виды спорта. Вся территория решена наклонными поверхностями, которые имеют разнообразное ландшафтное наполнение.[52]



Рисунок 7 Вид сверху речного парка Отец Ренато Поблете

Змн.	Лист№	докум.	Подпис	Дата

270300.62.2017.697.AC593.ПЗ ВКР

Лист

20



Прибрежный парк Уилмингтон «Wilmington Waterfront Park» Калифорния США проект разработала архитектурная студия Sasaki (Рис.10). Парк объединяет в себе активный и пассивный отдых. Для того что бы защитить парк от Порта, потребовалось создать скульптурный рельеф с разнообразными пешеходными дорогами, предлагающие различные посадочные места. Sasaki в своих проектов используют устойчивые методы проектирования и инновационные инженерные технологии.[55]



Рисунок 10 Прибрежный парк Уилмингтон Калифорния США Чикаго Реки, набережную в Чикаго разрабатывала студия Ross Barney Architects (Рис.11) главной задачей архитекторов было возродить заброшенную городскую территорию, набережна поделена на зоны связывающие город и реку, каждая зона выполняет свою функцию. Авторы проекта постарались создать благоприятную среду, притягивающую горожан и туристов.[54]

Змн.	Лист№	докум.	Подпис	Дата



Рисунок 11 Набережная в Чикаго

Набережная Акер Бригге «The Waterfront Promenade at Aker Brygge» располагается в Осло, Норвегия (Рис.12). Архитекторы студии Landskap создали эклектичный микс из квартир, магазинов, достопримечательностей и ресторанов. Цель проекта реорганизация укрепления набережной, для ее расширения создав больше пешеходных пространств. Особое внимание уделялось деталям и оборудованию, разработаны модули тротуарной плитки гранита для разделения функциональных зон. Уличным оборудованием занималась студия Вестре-норвежская компания. Концепция разнообразие форм в четко определенной системе с сигнальным оранжевым цветом в деталях.

Змн.	Лист.№	докум.	Подпис	Дата



Рисунок 12 Набережная Акер Бригге Осло, Норвегия Набережная Zhangjiagang Town River, Botao Landscape. Задачей рекон-струкции было создание нового ландшафта и условий для отдыха – то есть, другими словами, качественно улучшить набережную и состояние воды в речке, при этом совершенствуя функционирования инфраструктуры цело-го района. Дизайнер прибегнул к использованию комбинации павильона и стены, выводя таким образом и подчеркивая самобытность Юга Китая – речки Янцзы и местного населения. Мостик служит центральной связую-щей линией, соединяющей северный и южный берега реки и, будучи всего лишь ландшафтным элементом, дает посетителям возможность переме-щаться с берега на берег (Рис.13). Дизайн центральной части набережной значительно оживляет общую атмосферу всей площади: трехметровый пе-репад высот имеет сильный визуальный эффект, притягивая внимание, а доступ к воде украшает жизнь.

Змн.	Лист.№	докум.	Подпис	Дата



Рисунок 13 Набережная реки Янцзы юга Китая.

### 1.8.2 Отечественные аналоги

Крымская набережная в Москве проект выполнила студия Wowhaus (Рис.14). В проекте проглядывается концепция холмистой местности с плавным перетеканием из одной зоны в другую. Основная функция набережной пешеходно-прогулочная, это подчеркивается полным отсутствием автопарковок на территории, что позволяет разместить больше лавочек, клумб, велодорог, а также на всей территории продуманно освещение пешеходных дорог и малых архитектурных форм.

Змн.	Лист.№	докум.	Подпис	Дата



Рисунок 14 Крымская набережная г. Москва

Парк Горького Воробьевская набережная, располагается в Москве выполнена архитектурной студией WowHaus (Рис.15). Цель проекта создать комфортную пешеходную среду с добавлением объектов инфраструктуры. Для придания единого стиля, был придуман модульный конструктор, покрыт сигнальными яркими цветами, благодаря чему он не теряется в окружающей среде. Архитектурно-планировочное решение набережной поделить территорию на 2 уровня, верхний уровень устроен в виде пешеходной аллеи, нижней тянется вдоль воды. Для того чтобы территория была разнообразной и интересна всем посетителям, набережная поделена по функциям. на верхней набережной находится павильоны, на нижнем уровне пергола по бокам которой располагаются зоны отдыха, павильон причала пляж с игровыми элементами

Змн.	Лист.№	докум.	Подпис	Дата



Рисунок 15 Набережна в парке Горького г.Москва

Парк Зарядье Москва авторы проекта студии Diller Scofidio, Renfro(Рис.16). Парк поделен на четыре ландшафтные зоны, тундра, степь, болото. Зоны располагаются на террасах наслаивающихся друг на друга благодаря этому природа, и архитектура становятся единым целым. Акцентом в планировке парка является мост из перенапряжённого железобетона, который используется как смотровая площадка. Таким образом, авторы проекта создали безопасное современное пространство для отдыха.

Змн.	Лист.№	докум.	Подпис	Дата

270300.62.2017.697.AC593.ПЗ ВКР

Лист

27





Рисунок 16 Вид на набережную в парке Зарядье г. Москва

Анализ зарубежных и советских аналогов, позволяет вывить современные тенденции в городском ландшафтном дизайне. Во всех проектах четко выделяется задуманная концепция, благодаря которой подчеркивается индивидуальный образ парка. Также архитекторы уделяют внимание функциональному наполнению и более детальному средовому наполнению, что отвечает за эстетичность проекта. Четко продуманна функционально, территория становится благоприятной и доступной для всех групп населения. Зоны с разными функциями, часто выделяют разнообразными цветами покрытиями в едином стиле, ландшафтные композиции, малые архитектурные формы. [57]

Змн.	Лист.№	докум.	Подпис	Дата

## 2 Концепция

### 2.1 Архитектурно-планировочная организация. Генеральный план

Проанализировав существующее состояние участка проектирования, стало понятно, что это очень запущенное место в самом центре города. На настоящий момент оно отрезано от города автомобильными стоянками, пустырями и проездами. В плачевном состоянии находится сама река, в большей степени напоминающая болота. На сегодняшний день на набережной не раскрыт потенциал рекреационных пространств.

Главной задачей является создать комфортную открытую среду, которая стирает социальные неравенства и создает общедоступный ландшафт для жителей города.[48]

В результате проведения многофакторного анализа ситуации запланировано создать, многоуровневую территорию с различным ландшафтным функциональным наполнением.

Территория у Торгового центра в граница от Свердловского проспекта до ул. Каслинской намечены следующие зоны: рекреационно парковая, спорта и развлечений, общественного питания, прогулочные пешеходные (Прил.А)

В ходе анализа было выявлено, что на данном участке большая площадь отдана под парковки, что бы это избежать проектом предусмотрена подземная парковка, рассчитана на посетителей магазинов и гуляющих по набережной(Рис.17).



Рисунок 17 Разрез?

Змн.	Лист№	докум.	Подпис	Дата

270300.62.2017.697.AC593.ПЗ ВКР

Лист

29

Благодаря уменьшению парковок и увеличению пространства для пешеходных прогулочных маршрутов, вся территория делится на 4 зоны расположенные на разных отметках земли. На отметке +5,500 располагается рекреационно парковая зона, которая создает прогулочную аллею и задает движение к остановке общественного транспорта. Зона спорта и развлечений большая часть зоны занимает крытая скейт площадка(Рис.18)[50], а также на отметке +0,000 скалодром(Рис.19) и площадь с батутами(Рис.20).

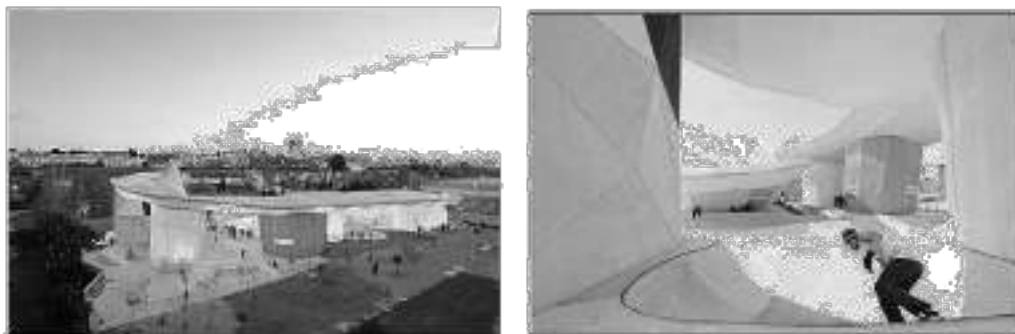


Рисунок 18 Крытый Скейт парк в Испании ,

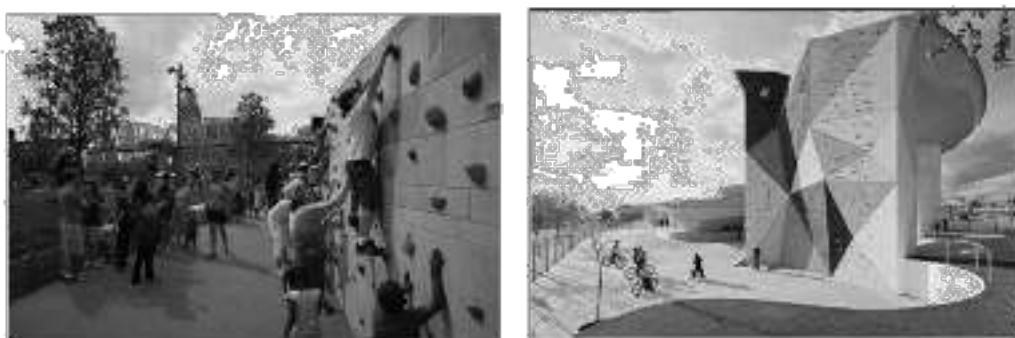


Рисунок 19 Объемно пространственное решение скалодрома

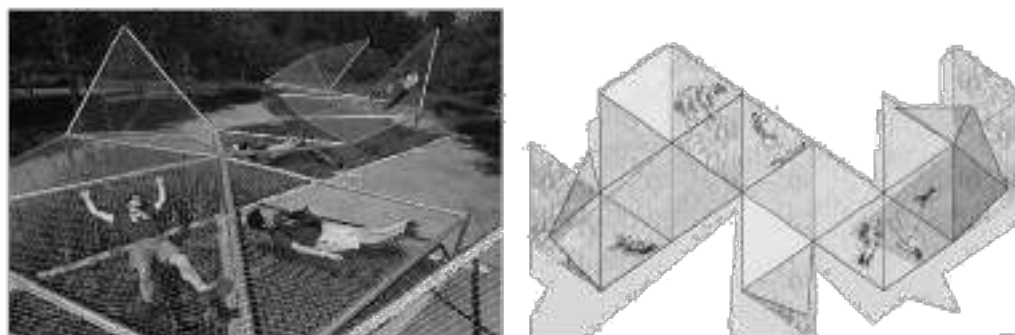


Рисунок 20 Батут разработанный Джейн Хаттон и Адриан Блэквелла Зона общественного питания, располагается на отметке -5,000 включает в себя павильоны, ресторан. Павильоны встроены в рельеф, обслуживаемые через подземную парковку(Рис.17), в ресторан над водой располагающийся на отметке +7,500 в который можно попасть с любого уров-

Змн.	Лист№	докум.	Подпис	Дата

ня(Прил.В). Прогулочная пешеходная зона, протягивается по всей набережной, пешеходная дорога размещается на самом нижнем уровне на отметке -5,000 ,что позволяет пешеходам беспрепятственное движение вдоль набережной, спуск и подъем на все уровне осуществляются предусмотренными пандусами.(Прил.Б)

Территория ул.8 марта в границах от ул.Каслинской до ул. Кирова, поделенная на зоны: прогулочная пешеходная, научно исследовательская, рекреационно парковая, торговли и развлечений, культурно историческая(Прил.А). В ходе анализа было выявлено что территория которую занимает восточный ранок, является неблагоприятной с большим количеством производственных неиспользуемых складских помещений, которые неблагоприятно влияют на среду, было принято решение разместить научно исследовательскую зону по проектное предложению архитектурной мастерской Атриум г.Москва (Рис.21) политехнический музей с лабораторными корпусами, подземной парковкой, и внутренней общегородской прогулочной аллеей которая раскрывает вид на Храм Святой Троицы связывая пешеходные потоки. Подземная парковка размещается на всей подземной территории музея, заезд осуществляется с ул.Каслинская, предназначена для посетителей музея а также для гуляющих по набережной.

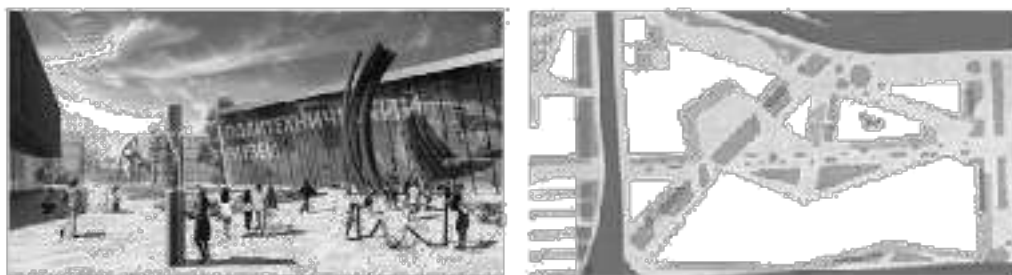


Рисунок 21 проект политехнического музея г.Челябинск

Рекреационно парковая зона на этом участке предназначена для посетителей набережной, по всей зоне располагаются пешеходные тропинки ,проходящие через холмистый рельеф с разнообразным ландшафтным наполнением в котором размещаются площадки с гамаками и детским игровым оборудованием(Рис.22)

Змн.	Лист№	докум.	Подпис	Дата



Рисунок 22 Оборудование для игровых площадок

Зона торговли и развлечения располагается на нижнем уровне на отметке -5,000 для того чтобы разделить тихий и активный отдых (Рис.23) В данной зоне располагаются, торговые ряды встроенные в рельеф, площадь с кофейными столиками, скамейками, настольным теннисом и площадкой для уличных музыкантов. А также над торговой площадью предусмотрен пешеходный мост, с которого люди смогут наблюдать за происходящим на площади.

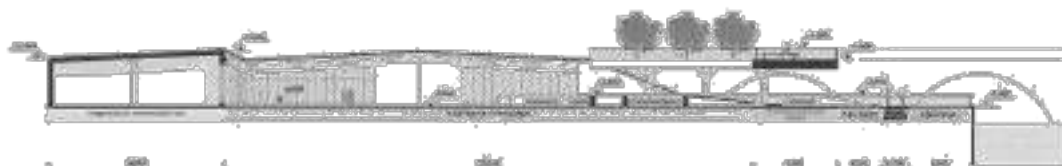


Рисунок 23 Поперечный профиль торговой площади

Культурно историческая зона, располагающаяся на территории зала органной и камерной музыки «Родина», переходящая в Троицкий мост видоизменилась. На аллее располагается фонтан, вдоль которого размещаются скамейки отделенные от транзитного пешеходного потока кустами, и спуск к берегу набережной через амфитеатр со встроенным пандусом (Рис.24)



Рисунок 24 малые архитектурные формы фонтан, амфитеатр

Змн.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата



зайнерскими фонарями и скамейками(Рис27), на нижнем предусматривается спуск до уровня воды, спуск предусмотрен с помощью пандусов и лестниц, Ул. Цвиллинга завершается пешеходной площадью с холмами, завершением композиции, которой является фонтан с местами для сидения(Рис28).

Рисунок 25 Фонтан на набережной в Сингапуре

Рисунок 26 Поперечный профиль территории ТК Набережный.

Рисунок 27 Оборудование прибрежного парка Уилмингтон

Рисунок 28 Поперечный профиль организации площади Общественно деловая зона, располагающаяся вдоль развязки Братьев Ка-шириных и труда в ходе анализа ситуации (Рис.5) было выявлено отсут-

ствие связи между берегами, осуществление перехода по развязки является неблагоприятным и небезопасным. Для решение проблемы объединение берегов предлагается разместить над водой Конгресс холл выйгровший в конкурсе ArchChel2020 ПИ «Арена» г.МоскваРис (Рис.29), предложенное благоустройство территории проектным институтом не вписывался в архитектурно планировочное решение проекта, была создана альтернативная концепция, здание опирается на один берег на котором размещаются прогулочная пешеходная площадка для сотрудников и посетители набережной и на берег острова объединенный пешеходными мостами с площадью искусства на острове размещается газон для пикников и спуск к воде, организация острова на (рис.30)

#### Рисунок 29 Проект конгресс центра ПИ «Арена»

Рисунок 30 Поперечный профиль организации двух берегов Рекреационно парковая зона предусмотрена как связующее звено прогулочной пешеходной и общественно деловой зоны. Расположение рекреации на данном участке необходимо, так как зоны располагаются рядом с крупной транспортной развязкой, чтобы ограничить распространение неблагоприятных звуков и обилие выхлопных газов на территории преду-



смотрены площадки с посадками деревьев и оранжереи с эксплуатируемыми кровлями (Рис31)

Рисунок 31 Пример объемно пространственного решения оранжерей

Культурно историческая зона является завершение ул. Пушкина. Проанализировав существующую ситуацию (Рис.3) были выявлены коммунально складские помещения которые не несут значимости для города, за место них предполагается организовать подземную парковку под площадью искусств с арт павильонами для художников и предпринимателей и пешеходную площадь на которой разместится открытая экспозиция(Рис32) и в летний период кофейные столики.

Рисунок 32 Примеры скульптур для открытой экспозиции автор Александр Колдер.



Рисунок 33 Поперечный профиль организации  
пешеходного движе-ния

Рисунок 34 Красные каллы Рим

Рисунок 35 игровые элементы расположенные в Гуанчжоу



Двухъярусные и многоярусные набережные проектируют таким образом, что прогулочные аллеи, проходящие по ярусам, могут затапливаться во время половодья при горизонтах воды менее расчетного уровня, а отметка верхнего яруса обеспечивает незатопляемость самой территории.

### Рисунок 36 Пример организации ярусов на набережной

Для замыкания перспектив набережных на их концах целесообразно создавать акценты, придающие набережной законченность и архитектурную выразительность. Большие возможности перед проектировщиками открываются при оформлении участков набережных на излучинах. Следует учитывать панорамное восприятие города через протяженную водную поверхность как с противоположного берега, так и с воды. На берегах нешироких рек целесообразно использовать пространственную застройку, создавая зеленые отступы, разрывы, организуя разнообразные поперечные перспективы, обогащая архитектурные композиции набережных.

## 3 Строительные и отделочные материалы

### 3.1 Материалы мощения тротуаров и площадей

- бетонные бордюры;
- дорожки из проницаемого бетона;
- керамо-гранитная плитка с имитацией камня в мощении площадей;
- ударопоглощающие покрытие из резиновой крошки для детской и спортивной площадок;
- доски из жидкого дерева на пляжных дорожках, пирсах и набережной.

### 3.2 Материалы для строительства и отделки фасадов

- пенобетон для ненесущих стен и перегородок зданий и павильонов;
- структурное остекление фасадов зданий, гнутые стеклопакеты из алюминиевых профилей;
- самоочищающееся стекло для остекления фасадов зданий и павильонов с напыляемым покрытием на основе оксида титана;
- металлические конструкции навесов и конструктивных элементов наружной рекламы;
- сотовый и монолитный листовой поликарбонат для светопрозрачной конструкции навеса.

### 3.3 Строительные материалы для благоустройства территории, элементов дизайна

- элементы дизайна, выполненные с помощью ротационного литья из полиэтилена;
- влагостойкая фанера для элементов скейтпарка и слоистый пластик в качестве катальной поверхности для скейтдрома;



хватывают тяжелые металлы, которые попадают на них, не давая им спускаться вниз по течению и накапливаться в окружающей среде;

– проницаемые тротуары позволяют городским деревьям укореняться и получать корневым системам деревьев и растений, расположенные вблизи мощения, равномерное и достаточное количество влаги.

Пористая поверхность пропускает воздух и воду к корневой зоне.

Недостаток:

– неэффективное поглощение больших объемов осадков. Проницаемые тротуары не предназначены для управления ливневыми стоками. Использование этой техники должно быть частью общей системы управления ливневыми стоками и не является заменой других методов. Кроме того, при больших объемах осадков, вода может не успевать просачиваться в землю.

Виды проницаемых материалов:

Проницаемый бетон (Рис. 38). Он широко доступен и может переносить высокие нагрузки. Качество покрытия зависит от технологии установки.

Рисунок 38 Проницаемый бетон



Пористый асфальт (Рис. 39). Он смешивается с обычным асфальтом, и благодаря крупным одиночным частицам в покрытии остаются пустоты, которые придают материалу пористость и проницаемость. Пористые поверхности асфальта используются на автомобильных дорогах, чтобы улучшить безопасность движения путём удаления воды с поверхности.

#### Рисунок 39 Пористый асфальт

Водопроницаемая система мощения считается самой экологичной, так как земля получает необходимое количество влаги и в почве не образуется эрозия. Инфильтрация почвенной влаги имеет большое значение для процесса почвообразования. Растения и почвы обладают удивительной способностью к самоочищению и хранению влаги, и инфильтрация — это одна из частей их коллективных действий, которые контролируют качество и объем поступающей извне воды.

В качестве проницаемого мощения так же может быть применены модульная брусчатка, установленные в регулировочный слой песка бумажники, куски асфальта, бетона, которые хорошо перемежать мхами. Цель состоит в том, чтобы максимизировать проникновение воды в нижележащие слои почвы (Рис. 40).

#### Рисунок 40 Принцип работы проницаемого покрытия

Водопроницаемая система надёжна, так как вода, которая является главной причиной разрушения, не скапливается в покрытии, а уходит в почву.

В водопроницаемой системе мощения обязательно использование дренажного бетона TDM для устройства основания. Для заполнения швов следует использовать раствор PFL.

### 3.5 Жидкое дерево

Жидкое дерево - очень практичный и надёжный стройматериал. Он изготавливается в виде доски из полимерных смол, смешанных с натуральными древесными волокнами (Рис. 41). Применение жидкого дерева в отделке пляжных дорожек, пирсов и набережной обусловлено его достоинствами. Среди основных характеристик жидкого дерева можно назвать долговечность, не горючесть, высокая коррозионная устойчивость, экологическая безопасность и эстетичность. Кроме того, облицовочные изделия из жидкого дерева отличаются технологичностью – простотой, удобством и надёжностью монтажа. Несмотря на то, что внешне жидкое дерево похоже на древесину, его полезные свойства на порядок выше.

Преимущества:

– цена на этот материал ниже цены на натуральную древесину, не смотря на трудоёмкий и сложный процесс производства;

– надежность пластика и красота натуральной древесины;

#### Рисунок 41 Жидкое дерево

– имеет устойчивость к любым погодным условиям и выдерживает значительный температурный диапазон (от -50С до +180С);

– не требует покраски и покрытия защитными веществами, не высыхает, очень влагостойкий и не будет выгорать под действием ультрафиолетовых лучей;

– это экологически чистый материал, в котором нет таких вредных веществ как формальдегиды;

– не подвергается воздействию щелочей и кислот;

– полимерный компонент позволяет при нагревании придать жидкому дереву любую форму, которая будет сохраняться и после охлаждения;

– материал позволяет использовать себя в таких местах, в которых натуральное дерево прослужит очень недолго, например, у водоемов, таких, как бассейны или пруды, поскольку жидкое дерево не подвержено гниению, в нем не заводятся насекомые и оно устойчиво к капризам природы;

– доска из жидкого дерева способна выдержать довольно большой вес, при этом не деформироваться и не сломаться, она не треснет при мон-



светлой расцветки. Они являются частью ландшафта и помогают сформировать дизайн окружающей среды (Рис. 42).

Рисунок 42 Малые архитектурные формы как часть ландшафта

## 4 Колористический анализ

Данный раздел представляет колористический анализ набережной р. Миасс в центральном районе г. Челябинска. Для анализа выбран один видовой кадр запечатлённый в разные периоды года на участке от Свердловского проспекта до ул.Красная г Челябинск. Проектная территория включает следующие средовые компоненты: небосвод, архитектура, высокие деревья, трава, ограждающие элементы, кустарники, вода.

Цель работы: Составить колористический анализ и обобщить цветовую гамму природных компонентов за 3 сезона лето, осень, зима. Создать запоминающийся художественно цветовой образ набережной р.Миасс.

Этапы исследования: исследовательский этап, графоаналитический этап. Эти этапы помогут наиболее структурированно изучить природную среду, перед тем как наполнять ее средовыми объектами.[27]

Задачи работы:

–Подобрать на выбранном участке видовые точки и фотографировать среду в течение 3-ех сезонов

–Проанализировать колористическую составляющую природной среды проектной территории в различное время года.

–Проанализировать отдельно взятые детали небе, мощение, архитектурные детали, вода.

–На основе анализа колористической составляющей природной среды составить обобщенные цветовые гаммы по временам года.

–Составить на основе полученной общей палитры таблицу зрительных ассоциаций.

–Сделать выводы существующего колористического состояния территории предложить концепцию колористического решения.

#### **4.1 Анализ проектной территории в различное время года**

В летний период (Рис.43) в природной среде присутствуют в большинстве теплые цвета, возбуждающие. Этот период представлен голубыми, зелеными цветами. Цветовая гамма светлая, яркая.

#### **Рисунок 43 Колористический анализ в летнее время**

В осенний период (Рис.44) в природной среде в равной степени присутствуют теплые холодные цвета, глубокие, успокаивающие. Этот период представлен, синим, зеленым, коричневым, оранжевым, цветом. Цветовая гамма яркая, светлая, яркая гамма благоприятно влияет на психологическое эмоциональное состояние людей, в следствие в осенний период воспринимаемая среда выглядит более благоприятной для человека

В зимний период (Рис.45) в природной среде преобладают холодные, успокаивающие хроматические и нейтрально ахроматические. Этот период представлен белым, голубым, фиолетовым цветом. Холодные оттенки воспринимается людьми отрицательно, все акценты растворяются в пространстве разбеленными цветами.

Рисунок 44 Колористический анализ в осенний период

Рисунок 45 Колористический анализ в зимнее время





эмоционально положительно воздействующей на горожан, что делает общественное пространство успешным.

Рисунок 46 Колористический анализ ресторана над водой

Рисунок 47 Колористический анализ территории ТК «Торговый»

**Вывод:** колористический анализ самая субъективная область  
дизай-

на. Никакие исследования не смогут предсказать реакцию двух разных людей на какой-то оттенок или цветовой тон. Сообщение или цветовая информация идут к зрителю не только через прямые выражения, но и через эмоциональные воздействия.

Змн. Лист № докум. Подпис

Дата

## 5 Инженерное оборудование

### 5.1 Водоснабжение и канализация

Характеристика системы водоснабжения и канализации.

Проектируемая территория набережная реки Миасс в центральном районе, в составе: 2 спортивных сооружения, торговые павильоны, ресторан оборудуется системой водопровода, совмещающей хозяйственные, питьевые и противопожарные функции. Водоснабжение осуществляется водопроводами, проходящими вдоль набережной реки Миасс г.Челябинска. Канализационная сеть подключается к существующей канализационной сети.

На всей проектируемой территории в летний период времени предусмотрен автополив зеленых насаждений. На территориях площадок установлены дождевальные установки.

Проектируемые здания на набережной подключаются к существующим водопроводной и канализационной сетям. Система хозяйственно-бытовой канализации также подключается к существующей канализационной сети.[7]

### 5.2 Определение расхода воды на хозяйственно-питьевые нужды в общественных зданиях на территории набережной

1. Количество водопотребителей: работники и посетители.  $U=250$  (чел)

Расчет расхода воды на хозяйственно-питьевые нужды и на внутреннее пожаротушение выполняется для определения диаметров водопроводных труб.

Из таблицы «Нормы расхода воды потребителями» (СНиП 2.04.01-85 Внутренний водопровод и канализация) для общественных зданий принимаем:

$q_0^{tot} = 0,3$  л/с – общий расход воды санитарно-техническим прибором;

Змн.	Лист№	докум.	Подпис	Дата

270300.62.2017.697.AC593.ПЗ ВКР

Лист

54

$q_{hr,u}^{tot} = 12$  л/с – общая норма расхода воды одним потребителем

в час наибольшего водопотребления;

$N = 18$  – количество санитарных приборов

2. Расчет вероятности действия санитарно-технических приборов по формуле:

$$P = q_{hr,u}^{tot} * U / q_0^{tot} * N * 3600 = 12 * 250 / 0,3 * 18 * 3600 =$$

0,2 Вероятность одновременного действия приборов = 0,2

3. Расчет расхода воды на хозяйственно-питьевые цели ведется по максимальному секундному расходу воды:

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

$\alpha = 1,763$  (определяем из таблицы 2 Приложения 4 СНиПа 2.04.01-85

в зависимости от произведения  $NP$ ).

$$N \cdot P = 22 \cdot 0,12 = 2,8$$

Тогда, согласно выше приведенной формуле:

$$q = 5 \cdot 0,3 \cdot 1,763 = 2,64 \text{ (л/с)}$$

### 5.3 Определение расхода воды на внутреннее пожаротушение

По таблице.1\* СНиП 2.04.01-85 “Внутренний водопровод и канализация зданий” принимаем для общественных зданий с числом этажей до 10

и объемом от 5000 до 25 000 м<sup>3</sup> :

1. Число струй 1;

2. Минимальный расход воды на внутреннее пожаротушение, л/сек, на одну струю 2,5 л/сек.

$$Q_{\text{пож}} = 1 \cdot 2,5 = 2,5 \text{ л/сек.}$$

$$Q^{tot} = Q + Q_{\text{пож}} = 2,64 + 2,5 = 5,14 \text{ л/сек.}$$

Принимаем водопроводную трубу  $d = 75$  мм,  $v = 2.33$  м/с,  $i = 94$

### 5.4 Определение расхода воды на поливку проездов, тротуаров и зеленых насаждений

Расход воды на поливку рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{пол}} = q_{\text{пол}} * F * n, \text{ где}$$

$Q_{\text{пол}}$  – объем воды на поливку в сутки,

л/с;  $q_{\text{пол}}$  – общий расход воды, л/с;

$F$  – площадь зеленых насаждений, тротуаров,

проездов,  $\text{м}^2$ ;  $n$  – количество поливок;

$$q_{\text{пол}} = 5 \text{ л/м}^2;$$

$$F = 20000 \text{ м}^2;$$

$$Q_{\text{пол}} = 5 * 20000 * 1 = 100000 \text{ л/сут}$$

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пол}} / 3600 * 2 = 100000 / 7200 = 13,8 \text{ л/с.}$$

Полив насаждений будет осуществляться при помощи разбрызгивателей PGJ с соплом 4,0 и радиусом разбрызгивания 10,1м от фирмы HUNTER по дренажным трубам от водосборного колодца из стеклопластика с насосной станцией.

Принимаем количество насосов 10шт.

$$20000 \text{ м}^2 : 10 = 2000 \text{ м}^2 \text{ – на 1 колодец.}$$

$$2000 \text{ м}^2 * 5 \text{ л/м}^2 = 10000 \text{ л} = 10 \text{ м}^3 \text{ – расход воды на 1 полив.}$$

Под данный расход воды подбираем марку насоса от фирмы ООО

«Иртыш» – насос Иртыш 30 ПФ с напором воды 20м.

Т.к. поливка осуществляется 2 раза в сутки  $27,6/2 = 13,8 \text{ л/с}$ , принимаем водопроводную трубу  $d = 63 \text{ мм}$

Для повышения гидростатического давления, а также при необходимости поддержания принудительной циркуляции в централизованной системе горячего водоснабжения надлежит предусматривать устройство насосной установки. (Прил. И)

## 5.5 Определение диаметра водопроводных пластиковых труб

Для определения экономически выгодного диаметра труб ввода производится гидравлический расчет. По полученному расходу (смотри расчет расхода воды для общественных зданий) по таблицам гидравличе-

Змн.	Лист №	докум.	Подпис	Дата

270300.62.2017.697.AC593.ПЗ ВКР

Лист

56







равномерное нагревание воздуха помещений, гидравлическую и тепловую устойчивость, взрывопожарную безопасность и доступность для очистки и ремонта. Систему теплоснабжения здания следует проектировать с автоматическим регулированием теплового потока при расчетном расходе теплоты зданием 50 кВт и более. Всем этим требованиям наиболее удовлетворяет система теплого водяного пола. Теплоноситель (вода) поступает от собственной котельной, располагающейся в подвале здания. Для отопления здания используются электрические котлы.[9]

### **5.9 Расчет нагрузки на систему отопления по укрупненным показателям**

Ориентировочный часовой расход тепла на отопление здания:

$$Q_{зд} = q_{уд} * V * (t_{в} - t_{н}) \alpha;$$

$Q_{зд}$  – максимальный тепловой поток на отопление здания;

$\alpha=0,96$  – поправочный коэффициент, учитывающий влияние на удельную тепловую характеристику местных климатических условий (при  $t_{н} = -34^{\circ}\text{C}$ );

$q_{уд}=0,58$  – справочная величина удельной тепловой характеристики для общественного здания (при );

$V$  – строительный объем здания по наружному обмеру (м<sup>3</sup>);

$t_{в} = 18^{\circ}\text{C}$  – расчетная температура внутреннего воздуха;

$t_{н} = -34^{\circ}\text{C}$  – расчетная зимняя температура наружного воздуха, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки.

$$Q_{зд} = 0,58 * 2300 * 52 * 0,96 = 66,6 \text{ кВт}$$

Необходимо 2 двухфланцевого котла ЭПО-36 класс

"Профессио-нал", фирма «Эван» установить в подвале(Прил.И).

## 6 Конструктивная часть

### 6.1 Расчет растяжки на отдельно стоящих опорах пролетом 50м

Исходные данные

Расстояние между опорами  $L_0 = 50$  м.

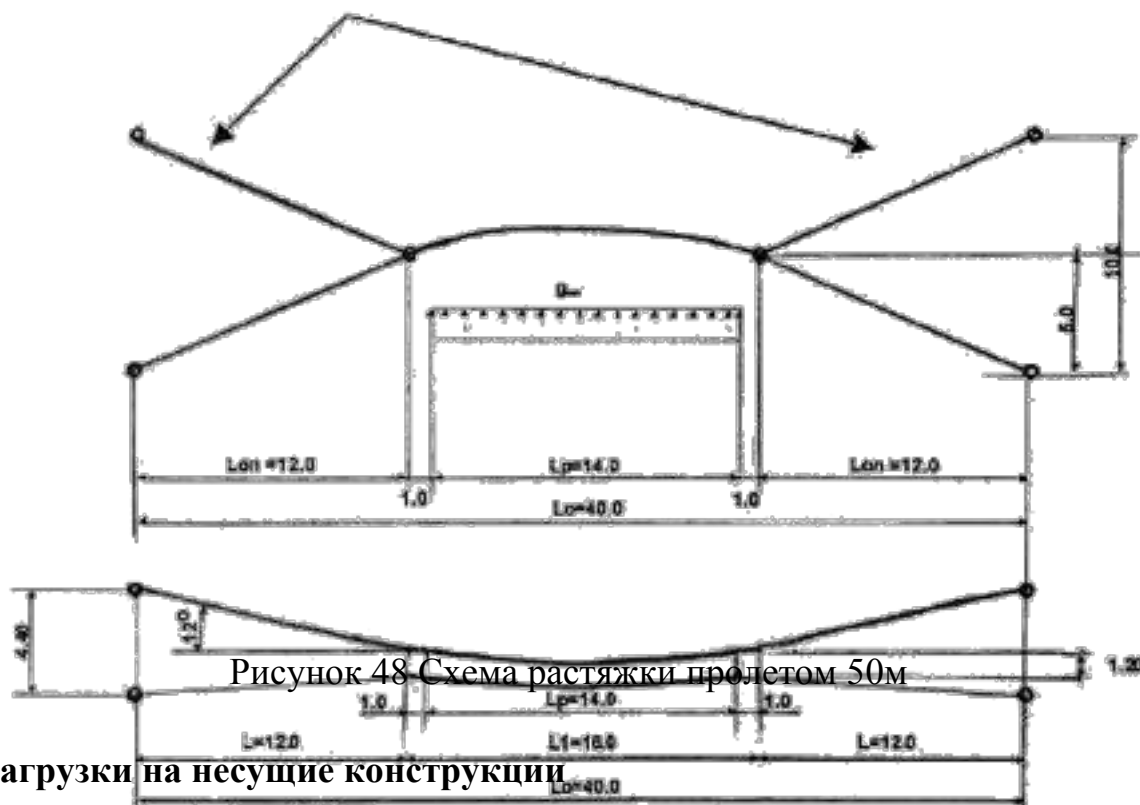
Размер транспаранта 1.4 x 12 м из непродуваемого полотна. Масса 10 кг.

В качестве несущей конструкции висячей системы принимаем семи-проволочный канат диаметром 6.7 мм, разрушающая нагрузка 31.7 кН (3170 кг), площадь поперечного сечения  $A_0 = 26.96$ .

Высота закрепления верхней нити на опоре – 11 м.

См.(Прил.Л)

Схема растяжки приведена на (рис.48)



### 6.2 Нагрузки на несущие конструкции

Вертикальная нагрузка на верхний трос (Рис. 49)

Нормативное значение вертикальной нагрузки от массы каната

Расчетная вертикальная нагрузка

где 1.05 – коэффициент надежности по нагрузке.

Масса полотна транспаранта – 10 кг.

Масса полотна с крючками  $P_1 = 10 * 1.15 = 11.5$  кг.

Масса натяжной муфты – 2 кг.

Масса распорки – 1.5 кг.

Расчетная нагрузка от массы натяжной муфты  $P_2 = 2 * 1.15 = 2.3$  кг.

Расчетная нагрузка от массы распорки  $P_3 = 1.5 * 1.05 = 1.6$  кг.

Эквивалентная равномерно распределенная нагрузка от веса транспаранта и дополнительных деталей.

$$V = P_1/2 + P_2 + P_3 = 11.5/2 + 2.3 + 1.6 = 9.65 \text{ кг}$$

Момент относительно точки «С» равен  $M_C$ .

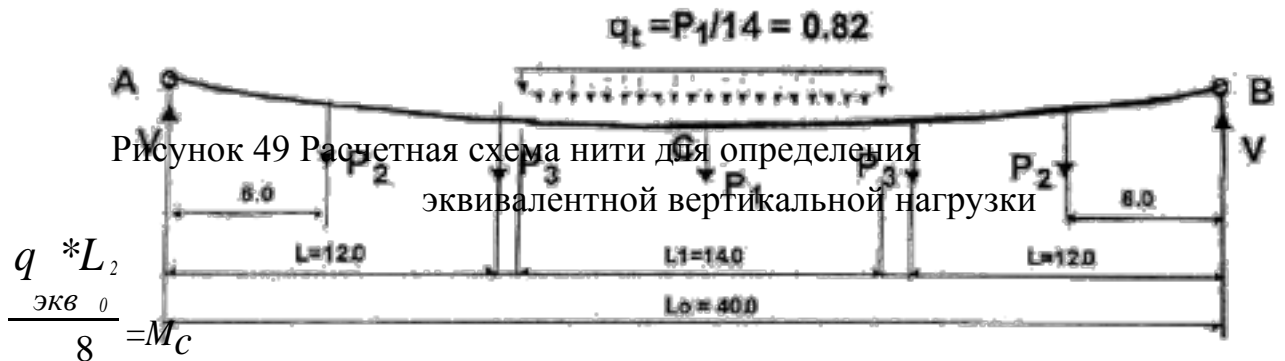


Рисунок 49 Расчетная схема нити для определения эквивалентной вертикальной нагрузки

$$\frac{q * L_2}{8} = M_C$$

$$M = V * L_0 - P * 14 + P * 8 + \frac{q_t * 7^2}{2}$$

$$\frac{c}{8} = V * 2 - P_2 * 14 + P_3 * 8 + \frac{q_t * 7^2}{2}$$

$$8 = V * 2 - P_2 * 14 + P_3 * 8 + \frac{q_t * 7^2}{2}$$

270300.62.2017.697.AC593.ПЗ ВКР

Змн. Лист № докум. Подпис Дата

Лист

61

$$q = \frac{8}{2} V * \frac{L}{8} - \frac{P * 14 + P * 8 + \frac{q * 7^2}{3}}{2} = 0,247 \text{ кГм}$$

$$q_{\text{экв}} = \frac{L_{02}}{40} \diamond 9,65 * 20 - 2,3 * 14 + 1,6 * 8 + \frac{0,82 * 7^2}{2} \diamond = 0,63 \text{ м. кГ}$$

Суммарная равномерно распределенная нагрузка на верхний несущий трос равна

$$q_{\text{в}} = 0,247 + 0,63 = 0,88 \text{ кГм}$$

При этом считаем, что нижний трос не передает нагрузку на верхний, т.е. самостоятельно воспринимает вертикальную нагрузку.

### 6.3 Гололедная нагрузка

Челябинск– II район по толщине стенки гололеда. Нормативное значение линейной гололедной нагрузки для элементов круглого сечения  $i$  (Рис. 47), определяем по формуле:

где  $b = 5$  мм, толщина стенки гололеда для II района по карте № 4.  $k = 1.0$  - коэффициент, учитывающий толщину стенки гололеда в зависимости от высоты над поверхностью земли (принято  $h = 10$  м).

$\mu = 1.07$  - коэффициент, учитывающий изменение толщины стенки гололеда в зависимости от диаметра троса  $d = 6.7$  мм.

$$\rho = 0.9 \text{ г/см}^3 \text{ - плотность льда;}$$

$$g = 10 \text{ м/см}^2 \text{ - ускорение свободного падения.}$$

$$i = 3.14 * 0.5 * 1.0 * 1.07 (0.7 + 0.5 * 1.0 * 1.07) * 0.9 * 10 * 10^{-3} = 1.8 \text{ Н/м} = 0,18 \text{ кГм}$$

### 6.4 Расчетная гололедная нагрузка

$$q_2 = i * \gamma_f = 0.18 * 1.3 = 0.234 \text{ кГ/м.}$$

где  $\gamma = 1.3$  - коэффициент надежности по нагрузке для гололедной нагрузки. Нормативное значение поверхностной гололедной нагрузки на транспарант

$$i^I = b * k * \mu * p * q, \text{ Па}; \mu_2 = 0.6;$$

$$i^I = 0.5 * 1.0 * 0.6 * 0.9 * 10 = 2.7 \text{ Па} = 0.27 \text{ кГ/м}$$

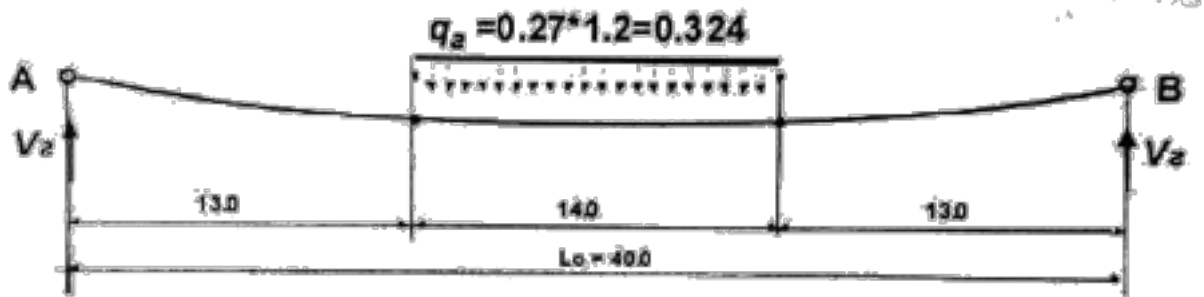


Рисунок 50 Расчетная схема нити для определения эквивалентной нагрузки от гололеда на транспаранте

$$V_2 = 0.324 * 7 = 2.27 \text{ кг.}$$

Эквивалентная линейная распределенная нагрузка от гололеда на транспарант

$$q_{2, \text{ экв}} = \frac{8}{L_0} \sqrt{V_2^2 - \frac{8}{L_0} \cdot \frac{q_2 L_0^2}{2}} \quad \text{кГ}$$

$$q_{2, \text{ экв}} = \frac{8}{40} \sqrt{2.27^2 - \frac{8}{40} \cdot \frac{0.324 * 14^2}{2}} = 0.187 \text{ м.}$$

### 6.5 Расчетная линейная нагрузка

$$q_{\Gamma} = 0.187 * 1.3 = 0.244 \quad \text{кГ/м}$$

где 1.3 – коэффициент надежности по нагрузке от гололеда.

Равномерно распределенная вертикальная нагрузка на канат от гололеда:

$$q = 0.234 + 0.244 = 0.478 \quad \text{кГ/м}$$

Ветровая нагрузка (рис.51)

Расчетное значение ветровой нагрузки для местности А (открытое пространство)

$$q_B = \omega_0 k_{сy} k_{\partial} = 30 * 1.0 * 1.0 * 1.4 * 1.2 = 50.4 \text{ кГ/м}^2$$

где  $k_D = 1.2$  – коэффициент динамичности, учитывающий порывы ветра.

Равномерно распределенная нагрузка, приходящаяся на верхний канат:

$$q_{верт} = 50.4 * \frac{1.2}{2} = 30.24 \text{ М}.$$

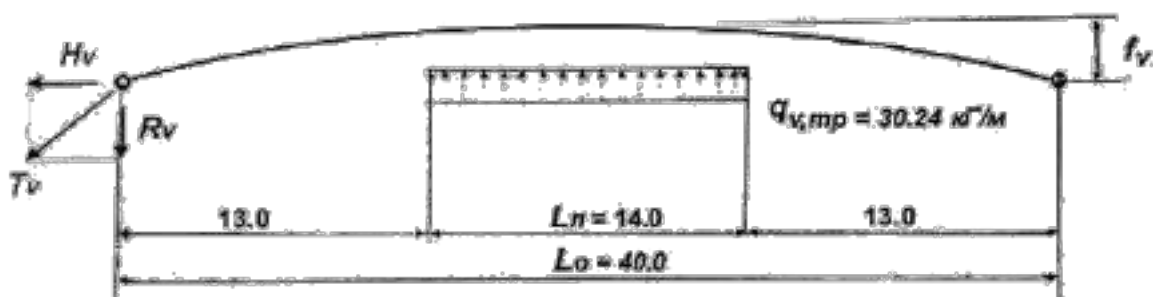


Рисунок 51 Расчетная схема нити для определения усилий от ветро-вой нагрузки на транспарант

## 6.6 Расчет нити и опор

Для определения максимальных усилий в несущем тросе рассмотрим несколько сочетаний нагрузок.

Принимаем расчетный прогиб верхнего троса от действия вертикальной начальной (монтажной) нагрузки равным 1.2 м, что соответствует рекомендуемым значениям 1/30 пролета.

Расчетная схема приведена на (рис. 52).

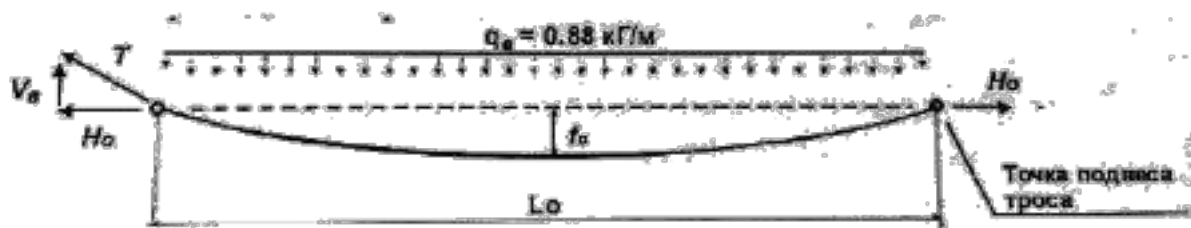


Рисунок 52 Расчетная схема нити при действии вертикальной нагрузки

Распор от монтажной нагрузки при стреле провисания нити  $f_0=1.2$  м равен

$$H^0 = \frac{M_{\text{в}}}{f_0} = \frac{0.88 \cdot 402}{8 \cdot 1.2} = 147 \text{ кГ}$$

Опорная реакция

$$V_{\text{в}} = \frac{q_{\text{в}} L_0}{2} = 0.5 \cdot 0.88 \cdot 40 = 17.6 \text{ кГ},$$

Тяжение нити от монтажной нагрузки



Распор от действия эквивалентной гололедной нагрузки

$$H_{\Gamma} = \frac{0.48 \cdot 40^2}{8 \cdot 1.2} = 80 \text{ кГ},$$

Тяжение нити от гололедной нагрузки

$$T = \sqrt{H_{\Gamma}^2 + V_{\text{в}}^2} = \sqrt{80^2 + 7^2} = 80.3 \text{ кГ},$$

$$\diamond V_{\Gamma} = 0.5 \cdot 0.234 \cdot 40 + 2.3 = 7.0 \text{ кГ},$$

Балочный изгибающий момент от ветровой нагрузки

$$M_{\text{в}} = R_{\text{в}} 20 - 30.24 \frac{7^2}{2} = 0.5 \cdot 30.24 \cdot 20 \cdot 14 - 0.5 \cdot 30.24 \cdot 49 = 3499 \text{ кГм}.$$

Распор в тросе от ветровой нагрузки

$$H = 3499$$

$$v = 5.0 = 700 \text{ кГ}.$$

♦ Тяжение нити от ветровой нагрузки

$$= \frac{7002 + 2122}{732} = 732 \text{ кГ}.$$

Где 212 = Гололедная и ветровая нагрузки являются кратковре-

$$T = 148 + 0.9 \cdot 80.3 + 732 = 879 \text{ кГ}.$$

**270300.62.2017.697.AC593.ПЗ ВКР**

Змн. Лист № докум. Подпис Дата

Лист

65


Коэффициент запаса троса диаметром 6.7 мм по разрывному усилию составляет:

$$k_1 = 3140/879 = 3.57$$

Для ж/б опоры СНЦ-12-11 с допускаемым усилием 1200 кГ коэффициент запаса

$$k_{01} = 1200/879 = 1.36.$$

Для ж/б опоры СНЦ-16-13 с допускаемым усилием 1600 кГ коэффициент запаса

$$k_{02} = 1600/879 = 1.82.$$

Возможно использование стальных опор ОСЦ 1.3-11.0 или ОСЦ 1.4-13.0, для которых

Коэффициент запаса соответственно равен  $k_{01} = 1300/879 = 1.49$  и  $k_{02} = 1400/879 = 1.59$ .

### 6.7 Проверка несущего троса по методике расчета проводов ЛЭП

Трос и транспарант покрыты гололедом, температура минус  $5^{\circ}\text{C}$ , ве-

мером 6,7 мм равны р

$$N_p = \frac{3170}{26.96} = 117.59 = 118 \text{ кГ/мм}^2$$

$$A_0 = 26.96$$

Принимаем напряжения в тросе от вертикальной начальной (монтажной) нагрузки равными  $\sigma = 0,10\sigma_p = 0,1 * 118 = 11,8 \text{ кГ/мм}^2$

Данному начальному троса .

$$f = \frac{L_0 \gamma}{8 \sigma_0} = \frac{40 * 0.033}{8 * 11.8} = 0.56 \text{ м где: } \frac{q_e}{A} \text{ – удельная нагрузка в рассматриваемом сочетании}$$

$$\gamma = \frac{0.88}{26.96} = 0.033 \text{ кГ/м мм}^2$$

Распор от монтажной нагрузки при стреле провисания троса

$$f_0 = 0.56 \text{ м равен } H = \frac{M}{f_0} = \frac{0.82 * 40}{8 * 0.56} = 314.3 \text{ кГ}$$



где  $M_{\theta}$  – балочный момент от вертикальной  
монтажной нагрузки;  $M_{\theta}=0.88*40^2/8=176$  кГм.

Тяжение нити от монтажной нагрузки



где  $V_B=qL_0/2=0.88*20=17.6$  кГ.

Определим распор от действия гололедной нагрузки по формуле [3]:

$$H_2 + (EAD_0/2L_0H_0 - H_0)H_2 - EAD_2/2L_0 = 0$$

где:  $H_2$  – искомый распор от гололедной нагрузки;

$E = 1.8*10^6$  кГ/см<sup>2</sup> – модуль упругости троса;

$H_0 = 314$  кГ – распор от начальной (монтажной)  
вертикальной нагрузки;

$A$  – площадь поперечного сечения троса;

$$D_0 = q^2 L_0^3 / 12 = 0.88^2 * 40^3 / 12 = 4130 \text{ кГ}^2 \text{ м};$$

$$D_2 = q^2 L_2^3 / 12 = 0.478^2 * 40^3 / 12 = 1219 \text{ кГ}^2 \text{ м};$$

$$H_2^3 + (1.8*10^6 * 27*10^{-2} * 4130*10^2 / 2 * 40*10^2 * 315^2 - 315) H_2^2 -$$

$$1.8*10^6 * 27*10^{-2} * 1219*10^2 / 2 * 40*10^2 = 0$$

$$H_2^3 + (245 - 315) H_2^2 - 7405425 = 0$$

$$H_2^3 - 60 H_2^2 - 7.4*10^6 = 0$$

Из решения кубического уравнения получаем, что распор от действия гололедной нагрузки равен  $H_2 = 216$  кГ.

Дополнительный прогиб от гололедной нагрузки составит:

Общий прогиб составит

$$f = f_0 + f_2 = 0.56 + 0.44 = 1.0 \text{ м.}$$

Тяжение нити от гололедной нагрузки

$$T_V = \sqrt{H_2^2 + V_2^2} = \sqrt{216^2 + (0.478*40/2)^2} = 216.2 \text{ кГ}$$

Суммарная величина тяжения нити от вертикальной нагрузки  $T$   
 $= 314.8 + 216.2 = 531$  кГ.


Определим распор в верхнем тросе от ветровой нагрузки.

Ветровой напор воспринимают два троса.

2

Расчетный ветровой напор составляет  $q_B = 50.4$  кГ/м Нагрузка от

транспаранта  $q_{Bm} = 50.4 * 0.6 * 0.25 = 7.56$  кГ/м Нагрузка на трос с

гололедом  $q_{Bz} = 50.4(0.067 + 2 * 0.05)0.25 = 2.10$

кГ/м.

Эквивалентная ветровая нагрузка от ветрового напора на транспарант:

$$q_{в.т.экв} = 8/40 (7.56 * 14 * 20/2 - 7.56 * 7 / 2) = 4.36 \text{ кГ/м.}$$

$$q = 4.36 + 2.1 = 6.46 \text{ кГ/м.}$$

Горизонтальный прогиб нити от ветровой нагрузки составляет:

где:

$$\gamma_2 = 6.46/27 = 0.279 \text{ кГ/м мм}^2$$

$$\sigma = 1/3 \sigma_p = 0.3 * 118 = 35.4 \text{ кГ/мм}^2$$

Распор от ветровой нагрузки:

$$H_2 = 6.46 * 40^2 / 8 * 1.6 = 808 \text{ кГ.}$$

Тяжение в тросе

$$T_v = \sqrt{808^2 + (6.46 * 20)^2} = 818/3 \text{ кГ}$$

Суммарное тяжение от расчетного сочетания:

$$T = 531 + 818 = 1349 \text{ кГ.}$$

При расчетном сочетании напряжение в тросе равно:

Теперь определение напряжений в тросе от изменяющихся атмо-сферных условий по формуле.

$$\sigma - \gamma EL \varrho/24 \sigma = \sigma_0 - \gamma EL \varrho/24 \sigma - \alpha E(t-t_0)$$

$\sigma, \gamma, t$  - соответственно напряжение, удельная нагрузка, температура в исходном состоянии;

$\sigma_0, \gamma_0, t_0$  - соответственно напряжение, удельная нагрузка, температура в начальном состоянии;

$E$  - модуль упругости троса;

За начальное состояние принимаем параметры монтажного состояния, т.е.

$$\sigma_0 = 315 / 26.96 = 11.7 \text{ кг/мм}^2$$

$t_0 = +20 \text{ }^\circ\text{C}$  (средняя температура июля по карте для Челябинска);

$$\begin{aligned} \gamma &= (0.88 + 0.478 + 6.46) / 26.96 = 0.29 \text{ кг/м мм}^2 \\ \sigma - 0.29^2 * 1.8 * 10^6 * 40^2 * 10^4 / 24 * \sigma^2 &= 1170 - \\ 0.033^2 * 1.8 * 10^6 * 40^2 * 10^4 / 24 * 1170^2 - 0.12 * 10^4 * 1.8 * 10^6 * (-5-20) & \\ \sigma - 10.09 * 10^{10} / \sigma &= 1170 - 955 + 540 = 755 \\ \sigma^3 + 755 \sigma^2 - 10.09 * 10^{10} &= 0 \end{aligned}$$

Из решения кубического уравнения находим значение  $\sigma_t$  при изменении температуры на  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  по сравнению с начальным (монтажным) состоянием.

$$\sigma_t = 3942 \text{ кг/см}^2 = 39.42 \text{ кг/мм}^2$$

Общее напряжение в тросе для расчетного сочетания равно:

$$\sigma = 50 + 39.4 = 89.4 < \sigma_p = 118 \text{ кг/мм}^2$$

Запас прочности несущего троса диаметром  $6.7 \text{ мм}$  составляет

$$k = 118 / 89.4 = 1.3.$$

Общее усилие тяжения троса в расчетном сочетании составляет:

$$T = 89.4 * 27 = 2414 \text{ кг}.$$

Для определения нагрузки на опорные столбы считаем, что вертикальная составляющая общего усилия передается в верхнюю точку

Змн.	Лист №	докум.	Подпис	Дата

столба, ветровая нагрузка передается в две точки, а усилия от изменения температуры – в четыре точки.

$$T_{рас} = 531 + 0.5 * 808 + 0.25 * (39.4 * 27) = 1200 \text{ кГ.}$$

Для ж/б опоры СНЦ-16-13 с допускаемым усилием 1600 кГ коэффициент запаса  $k_{02} = 1600/1200 = 1.33$ .

Окончательно принимаем в проекте железобетонные опоры СНЦ-16-13 и трос диаметром 6.7 мм. Возможно использование стальных опор ОС 1.8-11.0 или ОСЦ 1.3-11.0, для которых коэффициент запаса соответственно равен  $k_{01} = 1800/1200 = 1.5$  и  $k_{02} = 1300/1200 = 1.08$  [42]

									Лист
									70
Змн.	Лист №	докум.	Подпис	Дата					

270300.62.2017.697.AC593.ПЗ ВКР

## Заключение

В результате проделанной работы была сформирована архитектурная среда городской набережной с объектами инфраструктуры, сочетающая в себе общественно-развлекательные и торговые функции. Главные задачи проектируемого объекта были успешно решены средствами архитектурно-дизайнерского проектирования.

Был проведен анализ ситуации и аналогов, учтены особенности территории и приобщены интересные архитектурные решения и технологии. Основные средства решения поставленных задач: использование современных технологий проектирования, проектирование эффектной и эффективной городской среды, необычное запоминающееся образное решение. Учтены требования для инвалидов и маломобильных групп населения при реконструкции городской среды. Запроектированный объект включает в себя все части архитектурной городской среды – это и сама архитектура на территории, активное озеленения, малые архитектурные формы, информативные элементы, зоны отдыха.

									Лист
									71
Змн.	Лист	№	докум.	Подпис	Дата				

**270300.62.2017.697.AC593.ПЗ ВКР**











50 Мерида фабрика молодёжного движения. – Режим доступа:  
<http://www.archdaily.com/148708/merida-factory-youth-movement-selgas-cano>

–Дата доступа: 15.04.2017 51 Набережные городов мира: от

заброшенных территорий к ком-  
фортному общественному пространству .– Режим доступа:

[https://stroim.mos.ru/photo\\_lines/mirovye-naberezhnye](https://stroim.mos.ru/photo_lines/mirovye-naberezhnye)–Дата доступа:  
18.02.2017

52 Набережная Padre Renato Poblete River Park .– Режим доступа:  
<http://www.archdaily.com/794810/padre-renato-poblete-river-park-boza-arquitectos> –Дата доступа: 10.04.2017

53 Набережные, ландшафтная архитектура и зеленое строительство.  
– Режим доступа: <http://landscape.totalarch.com/node/25> –Дата доступа:  
9.04.2017

54 Обустройство набережной в Чикаго, соединяющей озеро Мичи-  
гани реку Чикаго.– Режим доступа:  
[http://www.admagazine.ru/arch/100642\\_samaya-uyutnaya-naberezhnaya-ameriki.php](http://www.admagazine.ru/arch/100642_samaya-uyutnaya-naberezhnaya-ameriki.php) –Дата доступа: 8.01.2017

55 Прибрежный Парк Уилмингтон. – Режим доступа:  
<http://www.sasaki.com/project/124/wilmington-waterfront-park/> . –Дата досту-  
па: 23.03.2017

56 Проектный институт «Арена» .– Режим доступа:  
<http://www.priarena.ru> –Дата доступа: 3.03.2017

57 Парк Зарядье, конкурсы.– Режим доступа:  
<http://archsovet.msk.ru/competitions/zaryadye/diller-scofidio-renfro> –Дата до-  
ступа: 25.01.2017

58 Статья, как создать успешное пространство.– Режим доступа:

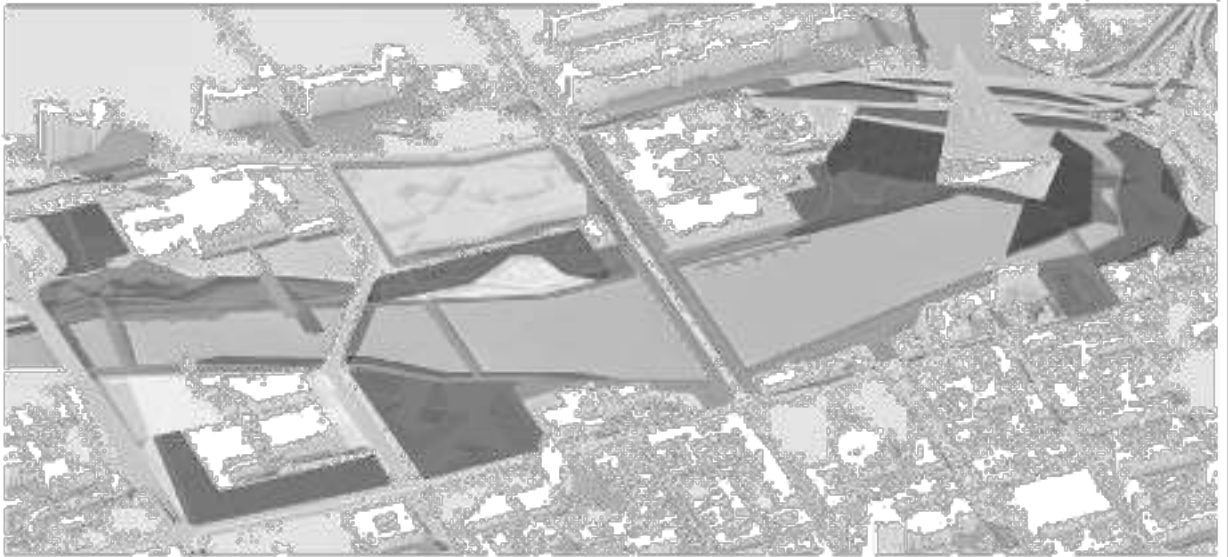
59 Экология Челябинска и области проблемы и новости. – Режим  
доступа: <http://www.stroyka74.ru/articles/spasenie-reki-miass/> –Дата досту-

па: 10.04.2017












# Приложение А

## Функциональная схема



### ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА

#### Условные обозначения

-  Зона спорта и развлечений
-  Зона общегородских и массовых мероприятий
-  Рекреационно парковая зона
-  Зона торговли и развлечений
-  Общественно деловая зона
-  Культурно историческая зона
-  Научно исследовательская зона
-  Зона общественного питания
-  Прогулочная пешеходная зона

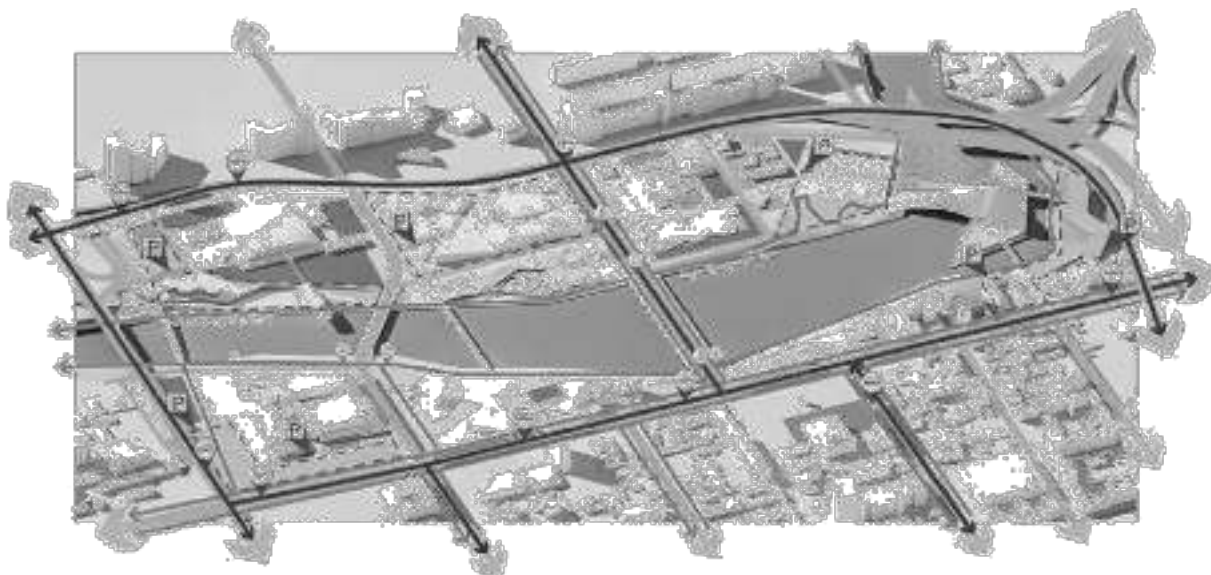

270300.62.2017.697.AC593.ПЗ ВКР

Лист

77









# Приложение Г

## Транспортная схема



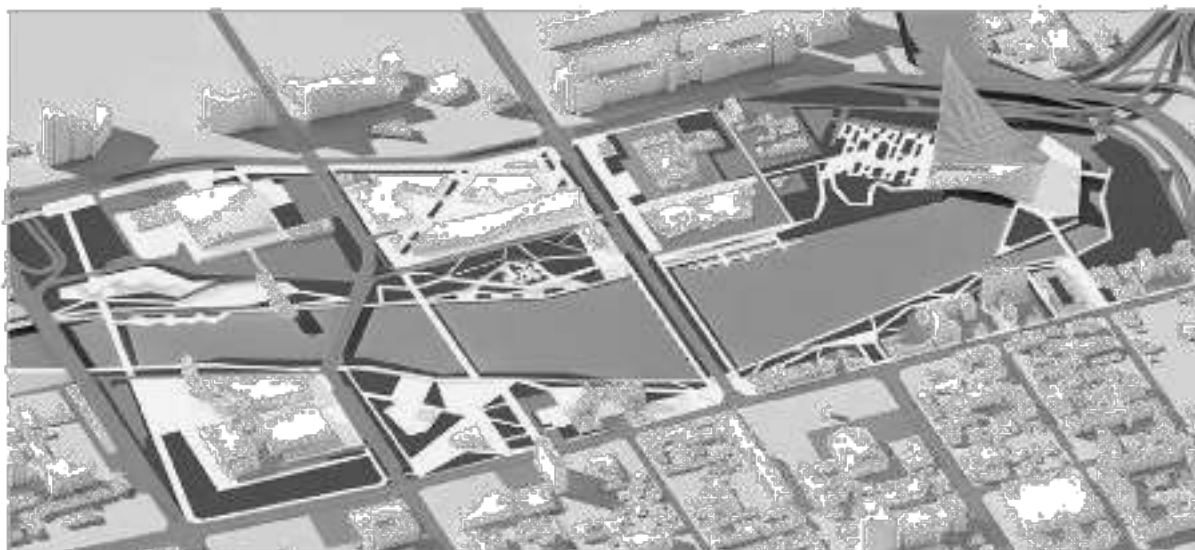
### ТРАНСПОРТНАЯ СХЕМА

#### Условные обозначения

-  Автомобильные дороги
-  Велодороги
-  Пути общественного транспорта
-  Остановки общественного транспорта
-  Наземные парковки
-  Подземные парковки
-  Въезд в парковку
-  Подземный пешеходный переход





## Приложение Д

### Схема покрытий



#### СХЕМА ПОКРЫТИЙ

##### Условные обозначения

-  Дорожное покрытие
-  Пешеходное покрытие
-  Газонное покрытие



