

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Инженерно-строительный
институт
Автомобильные дороги и городские сооружения
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
В.В. Серватинский
подпись инициалы,
фамилия
« _____ » _____ 20 ____ г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

08.03.01.03 – Строительство
08.03.01.03 – Городское строительство и хозяйство

На тему: «Проект благоустройства сквера в поселке Большой Улуй»

Руководитель _____ зав.кафедрой АДиГС, В.В. Серватинский
подпись, дата канд.техн.наук, доцент инициалы, фамилия
должность, ученая степень

Выпускник _____ В.М. Мельников
подпись, дата инициалы, фамилия
_____ К.О. Кириллова
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2019 г.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

Кафедра автомобильных дорог и городских сооружений

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

Б.В. Серватинск

В.В. Сорокин
инициалы, фамилия

« » 20 Г

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме бакалаврской работы

Студенту Мельникову Владиславу Михайловичу и Кирилловой Ксении Олеговне

фамилия, имя, отчество

Группа СБ15-31Б Направление (специальность) 08.03.01.03

номер

код

Строительство (городское строительство и хозяйство)

наименование

Тема выпускной квалификационной работы Проект благоустройства сквера в поселке Большой Улуй

Утверждена приказом по университету № 19532/с от 27.12.2018

Руководитель ВКР В.В. Серватинский, зав. кафедрой АДиГС, канд. техн. наук, доцент, СФУ

инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место

работы

Исходные данные для ВКР Письмо запрос на проектирование, план местности

Перечень разделов ВКР Анализ исходных данных, инженерная подготовка рельефа, разработка генерального плана, функциональное зонирование, благоустройство сквера

Перечень графического материала _____

Руководитель ВКР

подпись

В.В. Серватинский

инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению

Мельников В.М.

подпись, инициалы и фамилия студента

Кириллова К.О.

подпись, инициалы и фамилия студента

« ____ » ____ 20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 Обоснование	7
2 Анализ исходных данных	7
2.1 Характеристика района расположения населенного пункта	7
2.1.1 Климат.....	7
2.1.2 Рельеф	10
2.1.3 Растительность и почвы.....	10
2.1.4 Инженерно-геологические условия.....	11
2.2 Экономическая и транспортная характеристика	11
2.2.1 Характеристика объекта строительства	11
2.2.2 Магистрально-уличная сеть.....	12
2.3 Инженерные изыскания	13
3 Инженерная подготовка рельефа	13
3.1 Поверхностный водоотвод.....	13
3.2 Определение предельных интенсивностей	14
4 Разработка генерального плана	15
4.1 Тип, стиль	15
4.2 Функциональное зонирование	15
4.2.1 Спортивная зона	16
4.2.2 Зона отдыха взрослого населения	16
4.2.3 Зона детского отдыха	17
4.2.4 Прогулочная зона	17
4.2.5 Зона проведения массовых мероприятий	18
4.2.6 Зона «Цветочная аллея».....	18
4.2.7 Хозяйственно бытовая зона	18
4.2.8 Центральная зона.....	19
4.3 Озеленение.....	19
4.4 План дорожных покрытий	25
4.5 Размещение малых архитектурных форм	27

4.6 Освещение	38
4.7 Устройство автостоянок	39
4.7.1 Конструкция дорожной одежды.....	39
4.7.2 Расчет на упругий прогиб	40
4.7.3 Расчет на условие сдвигостойчивости в грунте	41
4.7.4 Расчет на сопротивление растяжению при изгибе монолитных слоев	42
4.8 Организация санитарно-бытового обслуживания	44
4.8.1 Санитарно-бытовые элементы.....	44
4.8.2 Обеспечение требований по санитарной очистке территории	46
4.9 Баланс территории	46
5 Мероприятия для маломобильных групп населения	47
6 Охрана окружающей среды	48
7 Экономическое обоснование проекта	49
7.1 Калькуляция затрат на элементы благоустройства	49
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	50
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	51
ПРИЛОЖЕНИЕ А	53

ВВЕДЕНИЕ

В данной работе представлен вариант благоустройства парка «Берег мечты», расположенного по адресу: Красноярский край, с. Большой Улуй, ул. Советская. Площадь объекта 14483 м².

Актуальность выбора темы состоит в том, что озеленение и благоустройство являются важной сферой деятельности муниципального хозяйства. Именно в этой сфере создаются условия, обеспечивающие высокий уровень жизни населения. Вследствие чего, обеспечиваются условия комфортной, здоровой и удобной жизни для каждого человека.

Целью работы является функциональное зонирование и благоустройство территории.

В проекте были учтены пожелания и предложения жителей и администрации с. Большой Улуй.

Изначально темой ВКР было выбрано благоустройство сквера. Сквер – благоустроенная и озеленённая территория внутри жилой или промышленной застройки, объект озеленения, представляющий собой участок величиной 0,15–2 га; размещается обычно на площади, перекрёстке улиц, либо на примыкающем к улице участке квартала. Планировка сквера включает дорожки, площадки, газоны, цветники, отдельные группы деревьев, кустарников. Предназначается для кратковременного отдыха пешеходов. Территория по своей площади и характеристикам подходила под это определение. Но в ходе разработки проекта, по согласованию с администрацией с. Большой Улуй, было принято решение присвоить данному объекту определение «парк». Это понятие по назначению и функциям больше соответствует объекту строительства.

При разработке проекта была затронута тема влияния человека на экологию. Эта тема важна и актуальна в данный момент. Одной из экологических проблем является загрязнение почвы и воды.

К основным источникам загрязнения почв и водоемов относят бытовой мусор. В числе отходов находятся остатки от пищевых продуктов, стройматериалы и другие элементы. Весь мусор сосредотачивается на свалках, после чего во многих случаях сжигается, что приводит к засорению больших площадей и попаданию вредных и ядовитых веществ в почву.

В среднем на каждого жителя России приходится 400 кг твердых бытовых отходов в год. Единственный выход – это переработка отходов (бумага, стекло, пластик).

Состояние окружающей среды зависит от каждого человека. Важно минимизировать влияние человеческой жизнедеятельности на окружающую среду. В последние годы государство модернизирует систему сбора и переработки мусора, что должно улучшить экологическую ситуацию в стране.

Вдохновившись этими идеями и пожеланиями жителей села, нами было предложено создать на базе парка пункт раздельного сбора мусора.

1 Обоснование

Темой для выпускной квалификационной работы послужил запрос на разработку проекта многофункционального парка от Администрации Большеулуйского сельсовета, с возможностью использования в конкурсе проектов. Данный запрос прикреплен к работе.

Существует подпрограмма «Поддержка муниципальных проектов по благоустройству территорий и повышению активности населения в решении вопросов местного значения» государственной программы Красноярского края «Содействие развитию местного самоуправления».

Задачами программы является:

1) Содействие вовлечению жителей в благоустройство населенных пунктов края.

2) Содействие повышению уровня транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог местного значения городских округов, городских и сельских поселений.

3) Стимулирование муниципальных образований к созданию безопасных и комфортных условий функционирования объектов муниципальной собственности, развитию муниципальных учреждений.

Цель подпрограммы: повышение привлекательности населенных пунктов края для проживания за счет роста активности участия граждан в решении вопросов местного значения.

Система мероприятий подпрограммы включает в себя с 2018 года – предоставление субсидий бюджетам муниципальных образований края на реализацию проектов по благоустройству территорий сельских населенных пунктов и городских поселений с численностью населения не более 10000 человек, инициированных гражданами соответствующего населенного пункта, поселения по итогам конкурса «Жители – за чистоту и благоустройство».

Проект выиграл грант по этой программе на реализацию первого этапа строительства – снос зданий на участке, планировка участка и установка ограждения. Работы планируют произвести летом 2019 года.

Также запланировано участие в утвержденной государственной программе Российской Федерации «Комплексное развитие сельских территорий», реализация которой начнётся с 2020 года.

2 Анализ исходных данных

2.1 Характеристика района расположения населенного пункта

2.1.1 Климат

Климатическая характеристика района изысканий приводится по данным метеорологической станции г. Ачинска и СП 131.13330.2012 [1]. «Строительная климатология». Дорожно-климатическая зона – II. Зона

значительного увлажнения в отдельные годы. Значительное увлажнение летом и осенью.

Климат района проектирования – резко континентальный. Зима холодная и продолжительная, лето – жаркое и короткое. Необходимые для расчетов и проектирования данные приведены в ведомости климатических показателей, в таблице 1.

Таблица 1 – Ведомость климатических показателей

№	Показатель	Ед. изм.	Величина
1	Абсолютная температура воздуха	минимальная	°С -60
		максимальная	°С +37
2	Средняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки вероятностью превышения	0,98	°С -41
		0,92	°С -36
3	Преобладающее направление ветра за	декабрь-февраль	ЮЗ
		июнь-август	ЮЗ
4	Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь	м/с	4,8
5	Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль	м/с	4,8
6	Среднемесячная относительная влажность воздуха наиболее	холодного месяца	% 75
		теплого месяца	% 70
7	Количество осадков за	ноябрь-март	мм 93
		апрель-октябрь	мм 348
8	Расчетная толщина снежного покрова с обеспеченностью 5%	м	28
9	Расчетная глубина промерзания грунтов	м	0,5

Среднегодовая температура составляет – 0,2° С. Среднемесячная температура января – 17,9° С. Абсолютный минимум температуры достигает – 60° С. Среднемесячная температура июля +18,1° С. Абсолютный максимум температуры +39° С.

Зима длится 5-6 месяцев (октябрь-март). Продолжительность отопительного периода составляет 238 дней. Начало весны приходится на первую декаду апреля, характеризуется частыми возвратами холодов и выпадением снега. Лето относительно жаркое. Период со среднесуточной температурой выше 15°С составляет 2-3 месяца. Продолжительность безморозного периода 90-115 дней. Осень непродолжительна, характеризуется ранними заморозками и возвратами тепла.

Годовая относительная влажность воздуха составляет 71 %, причем наибольшая влажность отмечается в холодный период года (октябрь-февраль).

Среднегодовое количество осадков составляет 520 мм, большая их часть приходится на летний период. Наибольшее количество осадков выпадает в июле, в среднем 73 мм. Наименьшее количество – в феврале, в среднем 13 мм. Между сухим и дождливым месяцем, разница в осадках 60 мм.

Устойчивый снежный покров появляется в конце октября – начало ноября, а разрушается в течение апреля. Высота снежного покрова на открытом пространстве составляет 25-30 см, на защищенных пространствах – 50-80 см.

На большей части территории преобладают западные и юго-западные ветры. Среднегодовая скорость ветра составляет 4,9 м/с.

Информация о направлении ветра в Большом Улуе представлена в таблице 2 и на рисунке 1, где изображены розы ветров по повторяемости, данные сформированы на основе СП 131.13330.2012 Строительная климатология [1].

Таблица 2 – Повторяемость направлений ветра

Направление	C	СВ	B	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
Повторяемость январь	0	2	5	12	30	29	21	1	4
Повторяемость июль	6	13	19	8	12	16	18	8	7

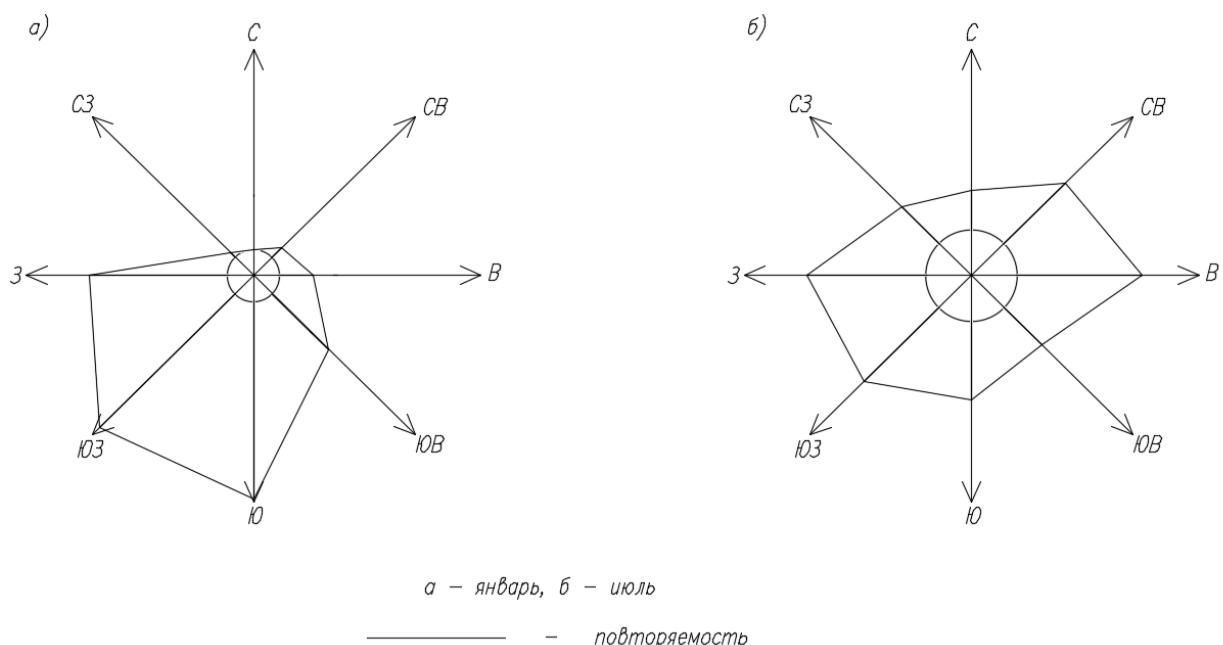


Рисунок 1 – Розы ветров по повторяемости

Дорожно-климатический график приведен на рисунке 2.

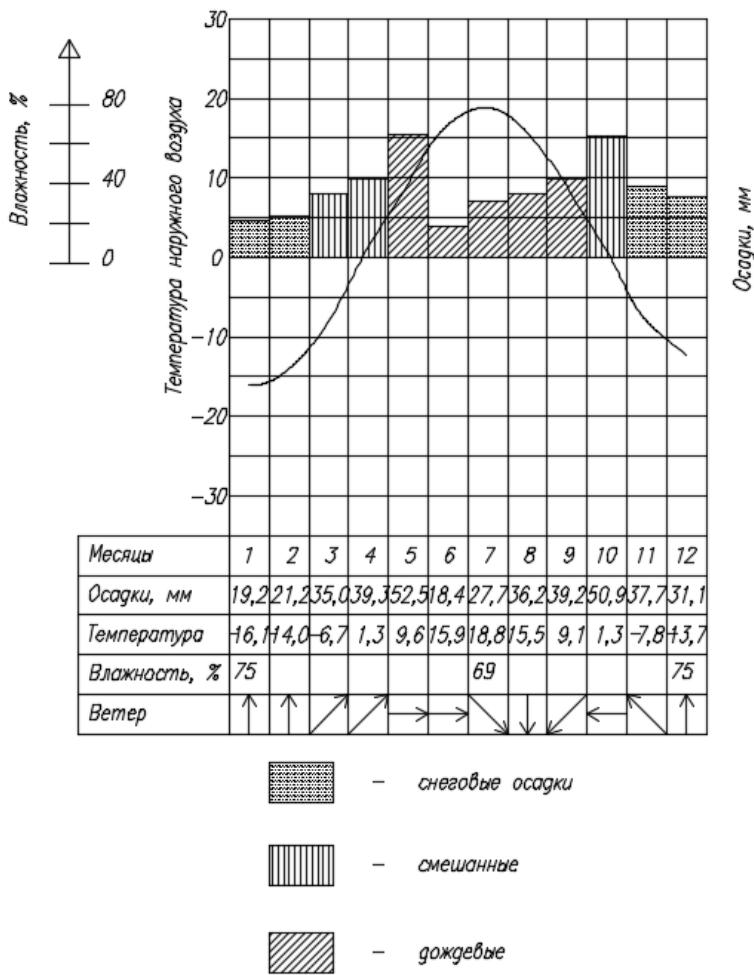


Рисунок 2 – Дорожно-климатический график

2.1.2 Рельеф

Район строительства расположен на отрогах хребта Арга вдоль обрывистого правого берега Чулымка. По берегам реки Чулым распространены осыпи и оползни. На западе за городом Ачинск на много километров тянутся зеленоющие дали лугов и пашен. Северная часть Ачинского района представляет собой слабо расчлененную равнину Западно-Сибирской низменности. На юге рельеф низкогорный с долинами рек и ручьев.

2.1.3 Растительность и почвы

Район проектирования расположен в лесостепной зоне. Главная лесная порода в долинах — лиственница, преобладают березовые и осиново-березовые леса, пихта. В Ачинском округе, на более или менее ровных местах, черноземные почвы. Грунты в основном суглинистые, местами заболоченные. На территории района имеются запасы глинозема, марганцевых руд, бурого угля.

2.1.4 Инженерно-геологические условия

Инженерно-геологические изыскания не проводились. Фактические данные по грунтам получены от заказчика.

Территория района входит в геоморфологический район Чулым Енисейской денудационной равнины. Район располагается в зоне наиболее интенсивных новейших поднятий. Интенсивные поднятия в сочетании с влажным климатом способствовали усиленному расчленению поверхности. Водораздельные пространства разделены сближенными вершинами рек соседних бассейнов на плоские увалы. Преобладание супеси и суглинков.

Большая часть территории, за исключением отдельных участков в пойме рек, по особенностям рельефа, геологических и гидрогеологических условий имеет благоприятные инженерно-геологические условия для градостроительного освоения.

2.2 Экономическая и транспортная характеристика

2.2.1 Характеристика объекта строительства

Территория проектирования находится по адресу: Красноярский край, Большеулуйский район , с. Большой Улуй по ул. Советская, в районе д. 129. Площадь участка составляет 1,5 га. Ситуационная схема представлена на рисунке 3.



Рисунок 3 – Ситуационная схема

Место проведения строительства по ПЗЗ является территориальной зоной «Производственные и коммунальные предприятия 4-5 класса». На участке расположены складские помещения, которые подлежат полному сносу с дальнейшим проведением мероприятий по рекультивации и

выравниванию территории. Исходное состояние поверхности участка приведено на рисунке 4.



Рисунок 4 – Состояние поверхности на 29.11.2018 г.

2.2.2 Магистрально-уличная сеть

С одной стороны участок располагается вдоль обрывистого правого берега реки Чулым, вблизи переправы через реку (вид на реку иллюстрирует рисунок 5), с другой – вдоль центральной улицы села. Это позволяет обеспечить высокую пешеходную и транспортную доступность. Территория располагается в центре села. Вблизи находится здание администрации, библиотека, Большеулуйская средняя общеобразовательная школа со стадионом, районный дом культуры, детский сад и продуктовые магазины.

Вдоль проектируемой территории находится ул. Советская, ширина существующей проезжей части – 6 м. На рисунке 6 изображен вид участка со стороны ул. Советская.

Транспортное обслуживание территории осуществляется по ул. Советская.



Рисунок 5 – Вид с участка на реку Чулым



Рисунок 6 – Вид с ул. Советская

На территории, слева примыкающей к парку и не входящей в границы проектируемого участка, планируются такие же мероприятия по сносу зданий, рекультивации и выравниванию участка. Территорию планируют предать в частные руки, для создания общественно-деловой зоны. Одним из объектов строительства будет пекарня и кофейня. К этой зоне предусмотрен выход из парка. Тем самым обе территории будут иметь взаимодействие.

2.3 Инженерные изыскания

Заказчиком была предоставлена топографическая съемка местности в масштабе 1:1500.

Также осуществлялся сбор и последующий анализ документации, был получен пакет документов. Исходными данными служили: обзорный план, кадастровый план участка, правила землепользования и застройки.

Для получения информации о рельефе и ситуации местности был совершен выезд на место проведения работ.

Так как планируется выравнивание участка перед началом проведения работ, рельеф в проекте создается искусственно. Система координат принята условно.

3 Инженерная подготовка рельефа

3.1 Поверхностный водоотвод

Рельеф представляет собой ровную поверхность без уклонов, которая была получена после проведения работ по рекультивации территории.

Чтобы обеспечить отвод дождевых и талых вод с тротуаров, а также площадок необходимо произвести инженерную подготовку территории.

Основными задачами вертикальной планировки территории является не только отвод излишних поверхностных вод, но и создание удобной

пешеходной сети. Для обеспечения нормального стока воды и комфортного передвижения по парку, продольные уклоны по тротуарам и площадкам были выдержаны в пределах 5-9%. Поперечный уклон составляет 10-20%.

Организация поверхностного стока на тротуарах будет выполнено в виде односкатного профиля, которое достигается благодаря поперечному уклону. Данное решение позволит собирать и отводить воду вдоль одного из краев тротуара.

3.2 Определение предельных интенсивностей

Расчет расхода полного стока:

$$Q_{\text{п.с.}} = 87,5 \cdot \alpha_{\text{час}} \cdot F \cdot \varphi, \quad (1)$$

где: F – площадь водосборного бассейна;

φ – коэффициент редукции, учитывающий неполноту стока, $\varphi = 0,35$;

$\alpha_{\text{час}}$ – средняя интенсивность ливня часовой продолжительности, мм/мин, $\alpha_{\text{час}} = 0,74$ мм/мин;

Объем ливневого стока:

$$W = 60000 \cdot \alpha_{\text{час}} \cdot \frac{F}{\sqrt{K_t}} \cdot \varphi, \quad (2)$$

где: K_t – коэффициент перехода от интенсивности ливня часовой продолжительности к расчетной;

Участок был поделен на три водосборных бассейна. Произведем расчет.

Первый водосборный бассейн:

$F=0,00618 \text{ км}^2$;

$$Q_{\text{п.с.}} = 87,5 \cdot 0,74 \cdot 0,00618 \cdot 0,35 = 0,1401 \text{ м}^3/\text{с}$$

$$W = 60000 \cdot 0,74 \cdot \frac{0,00618}{\sqrt{5,24}} \cdot 0,35 = 41,95 \text{ м}^3$$

Второй водосборный бассейн:

$F=0,00398 \text{ км}^2$;

$$Q_{\text{п.с.}} = 87,5 \cdot 0,74 \cdot 0,00398 \cdot 0,35 = 0,0902 \text{ м}^3/\text{с}$$

$$W = 60000 \cdot 0,74 \cdot \frac{0,00398}{\sqrt{5,24}} \cdot 0,35 = 27,02 \text{ м}^3$$

Третий водосборный бассейн:

$F=0,00110 \text{ км}^2$;

$$Q_{\text{п.с.}} = 87,5 \cdot 0,74 \cdot 0,00110 \cdot 0,35 = 0,0249 \text{ м}^3/\text{с}$$

$$W = 60000 \cdot 0,74 \cdot \frac{0,00110}{\sqrt{5,24}} \cdot 0,35 = 7,47 \text{ м}^3$$

Проектом планировки предусматривается открытая система водоотвода. Дождевые и талые воды с территории парка отводятся с помощью уклонов по участкам. Для прохождения воды сквозь препятствия, были предусмотрены пластиковые лотки. Вся вода за пределы участка отводится в отстойник по откосу со стороны реки.

4 Разработка генерального плана

4.1 Тип, стиль

По типу парк является многофункциональным. Многофункциональный парк – это земельный массив, включающий в себя благоприятные природные компоненты, а также инфраструктуру различного назначения, что помогает удовлетворить разные потребности в отдыхе населения.

В разработке проекта использовалось сочетание эко стиля и минимализма.

Характерными чертами эко стиля является использование материалов естественного происхождения, посадка деревьев и кустарников, произрастающих в данной местности, дорожки и площадки, выложенные из камня, дrena или гальки, а также использование неярких, природных тонов. Малые архитектурные формы, преимущественно выполнены из дерева.

Стиль минимализм представляет собой лаконичность и предельную упрощенность. Реализовать мы это смогли, используя прямые пешеходные дорожки и уличную мебель простой геометрической формы. Также в данном стиле используются натуральные цвета, что объединяет этот стиль с эко стилем.

Погружаясь в обстановку парка, человек начинает чувствовать максимальное единение и гармонию с природой.

4.2 Функциональное зонирование

При проектировании следует учитывать функциональное зонирование многофункционального парка. Функциональное зонирование – это разделение участка на отдельные части, несущие определенную функциональную нагрузку, а также осуществление взаимосвязи этих зон между собой.

Название парка – «Берег мечты». Мечта у каждого своя, как и потребности и понятие об отдыхе. Это нашло отражение в разнообразии функциональных зон, которые удовлетворят потребности разных групп населения.

В проекте 8 территориальных и функциональных зон:

- 1) Спортивная зона (С-1)
- 2) Зона отдыха взрослого населения (ОВ-1, ОВ-2)
- 3) Зона детского отдыха (ДО-1)
- 4) Прогулочная зона (П-1, П-2)
- 5) Зона проведения массовых мероприятий (М-1)
- 6) Зона «Цветочная аллея» (ЦА-1)
- 7) Хозяйственно-бытовая зона (ХБ-1)
- 8) Центральная зона (Ц-1)

Взаимосвязь этих зон между собой осуществляется с помощью основной сети пешеходных дорожек (ПД-1).

4.2.1 Спортивная зона

Парк – идеальное место для занятия спортом на свежем воздухе. Помимо обширной сети дорожек, где могут заниматься бегуны и велосипедисты в летний период, а также лыжники зимой, созданы условия для атлетов, благодаря наличию уличных тренажеров.

Занятия на уличных тренажерах станут хорошей нагрузкой на разные группы мышц. В парке представлено шесть видов тренажеров и стол для занятий армрестлингом. Зона выделена живой изгородью из кустарника. Посадка деревьев внутри зоны – не рядовая.

4.2.2 Зона отдыха взрослого населения

Зона отдыха взрослого населения делится на 2 части. Одна из них находится в верхней левой части парка. По периметру выполнена рядовая посадка деревьев, со стороны дорожки – живая изгородь из кустарников. Зона имеет доступ к выходу из парка на прилегающую территорию, где планируют построить кофейню и пекарню. Посетители могут приобрести там продукцию, и отправиться посидеть в одной из беседок парка, находящихся в данной зоне отдыха. Эта территория обособлена от других, что является плюсом, если хочется отдохнуть в тишине.

Другая часть зоны отдыха взрослого населения имеет более обширную территорию. В центре зоны находятся качели, которые являются интересным арт-объектом. Опоры качели составляют форму сот. Вместимость качели может составлять до 15 человек.

На территории установлен книжный шкаф, где люди могут оставлять прочитанные книги и брать взамен новые. Также часть книг предоставляет районная библиотека, которая на базе парка будет устраивать «летний читальный зал» на открытом воздухе. Взяв книгу, посетитель может отправиться на одну из площадок, состоящую из групп лавочек, установленных в зоне тихого отдыха, либо на лавочки, установленные с видом на реку, находящиеся в прогулочной зоне.

Помимо этого, на территории расположены лежаки, беседка и еще одни качели.

Зона выделена живой изгородью. Присутствует разнообразие посадочного материала. Различные деревья высажены группами и одиночно. Малые архитектурные формы изготовлены из дерева в одном стиле. Дорожки и площадки выполнены из гравийно-песчаной смеси. В целом создается красивая композиция, где уличная мебель гармонирует с озеленением, что создает комфортные условия для отдыха.

4.2.3 Зона детского отдыха

Зона детского отдыха граничит с зоной отдыха взрослых. На площадках установлены малые архитектурные формы для детей разных возрастов. МАФы расставлены с учетом безопасных расстояний.

Ярким акцентом на площадке является авторский игровой комплекс, макет которого выполнен жителями села Большой Улуй. Элементы комплекса выполнены в виде бытового мусора подлежащего переработке. Лестница изготовлена в виде крышек, горка имеет вид пластиковой бутылки, а алюминиевая банка является туннелем-проходом.

Данный арт-объект заставляет задуматься над проблематикой переработки мусора не только взрослых, но и детей. Таким образом, это является воспитательным элементом и побуждает в детях с ранних лет ценить природу и заботится о чистоте планеты.

Остальные МАФы также направлены на развитие детей и способствуют интересному времяпровождению.

Деревья посажены хаотично. Ядовитые и колючие породы – отсутствуют. По периметру зоны – живая изгородь.

4.2.4 Прогулочная зона

Прогулочная зона состоит из двух частей. Обе части характеризуют посадкой деревьев в шахматном порядке. В зоне П-1 произрастает рябина, в зоне П-2 пихта. Вокруг деревьев проходят прогулочные аллеи, в карманах которых установлены лавочки. Особенность зоны П-1 в том, что она граничит с откосом берега р. Чулым. На реку открывается красивый вид. Часть лавочек ориентирована в сторону реки, благодаря этому посетители могут любоваться красотами берега. На границе откоса, для укрепления, высажены в ряд деревья на безопасном расстоянии. Зона имеет выход к смотровой площадке, откуда открывается панорамный вид.

Вторая часть находится рядом с границей парка, проходящей вдоль улицы. Имеет два входа – центральный, который является основным входом в парк, и дополнительный – со стороны парковки. Посадка деревьев рядовая, одиночная и шахматная.

В зоне обустроены площадки для раздельного сбора мусора. На них установлены мусорные контейнеры объемом 240 литров, которые различны по цветам в зависимости от типа мусора, размещаемого в них. Рядом с этой площадкой установлена информационная стойка, на которую нанесена информация призывающая население заниматься раздельным сбором мусора и памятка о том, как это делать. По всему парку планируется установка мини информационных стоек посвященных теме раздельного сбора мусора, которые носят просветительский характер и имеют побудительное действие.

4.2.5 Зона проведения массовых мероприятий

Зона проведения массовых мероприятий расположена удаленно от границы парка прилегающей к улице с интенсивным движением, чтобы минимизировать шум от автомобилей. Она представляет собой асфальтобетонную площадку, на которую установлена сцена и группа скамеек, разработанная специально для проекта. В этой зоне можно проводить концерты, конкурсы, тематические летние вечера и встречи, охватывающие различные слои населения. Площадка рассчитана на большое количество людей.

4.2.6 Зона «Цветочная аллея»

В зоне «Цветочная аллея» сосредоточены основные декоративно-цветочные элементы. Дорожка и площадка выполнены из брусчатки.

Одно из предназначений зоны – проведение церемоний бракосочетания. У жителей стоял вопрос об отсутствии красивой локации для проведения праздничных фотосъемок и церемоний. Данная площадка может использоваться в качестве летней резиденции бракосочетания.

Вход на аллею начинается с мостика влюбленных. Далее располагается дорожка, по периметру которой обустроены цветники и высажены туи. Вдоль дорожки стоят декоративные опоры вертикального озеленения, выполненные в виде арок. Арки обрамляют цветущие высоцы – клеверные. Дорожка ведет на площадку, на которой находятся лавочки и локация для проведения бракосочетания. Данная локация включает в себя подиум, цветочную арку, вазоны, по обеим сторонам, и декоративный вазон «Велосипед». По периметру площадки высажены пихты, формирующие декоративную стену. Малые архитектурные формы сочетаются со свадебной тематикой.

Еще одной локацией является фотозона с лавочкой, над которой имеется арка с цветами. По бокам расположены вазоны. Рядом находится декоративная опора, на которую молодожены могут вешать замочки, что является свадебной традицией. Вокруг локации высажены декоративные цветущие растения.

4.2.7 Хозяйственно бытовая зона

Для хозяйствственно бытовой зоны отведен участок с выездом на прилегающую улицу. Ворота предусматривают проезд спецтехники для обслуживания парка. Обустроена площадка с мусоросборниками, на которой находятся контейнеры объемом 1100 литров, для раздельного сбора мусора и мусоросборник ТБО на 660 литров. Помимо этого, имеется площадка с установленными туалетными кабинами. Площадка огорожена живой изгородью, по периметру зоны – деревья.

4.2.8 Центральная зона

Центральная зона представляет собой место пересечения пешеходных дорожек и является разводящим элементом. Использование символичности в данной зоне имеет особое место.

Центральный элемент символизирует герб Большеулуйского района. В центре стоит сосна, её окружают арт-объекты «Подкова». Визуально воссозданный герб просматривается с трёх дорожек, идущих к центру.

Помимо этого было решено использовать символ переработки мусора. Лавочки, находящиеся на территории имеют форму стрелок. Указывают эти стрелки на контейнеры раздельного сбора мусора.

4.3 Озеленение

Обилие зеленых и цветущих насаждений создает благоприятную атмосферу территории, украшает ее. В озеленении применяются растения, приспособленные к данным климатическим условиям, не колючие и не ядовитые.

В общем балансе территории площадь озеленённой части парка составила 10073,64 м², 69,56% от общей территории.

Посадка насаждений осуществляется с обеспечением минимальных расстояний до инженерных сетей, зданий и сооружений. В соответствии с СП 42.13330.2016 [2] предусмотрены расстояния:

От ствола дерева до:

- 1) Наружной стены здания и сооружения – 5 м.
- 2) Края тротуара и садовой дорожки – 0,7 м.

От кустарников до:

- 1) Наружной стены здания и сооружения – 1,5 м.
- 2) Края тротуара и садовой дорожки – 0,5 м.

В таблице 3 представлены деревья и кустарники, применяемые при благоустройстве парка.

Таблица 3 - Озеленение

№ п/п	Наименование	Графическое изображение	Кол.
1	Береза обыкновенная Дерево высотой до 20 м с широкой кроной. Крона ветвистая, но не густая. Кора березы белая.	 	47 шт.

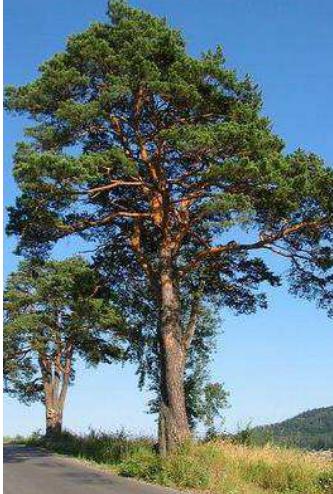
Продолжение таблицы 3

№ п/п	Наименование	Графическое изображение	Кол.
2	Черемуха обыкновенная Высокий кустарник или дерево высотой до 10 м высоты, с густой, удлиненной кроной и с матовой, растрескивающейся темно-серой корой, на которой четко выделяются белые чечевички.		5 шт.
3	Рябина обыкновенная Дерево или кустарник высотой от 5 м и больше. Широко распространённое плодовое деревце, заметное своими яркими плодами, остающимися на ветвях растения до глубокой осени и иногда на всю зиму.		25 шт.
4	Клен ясенелистный Листопадное дерево обычно 12-15 м высотой с неравномерной кроной. Ствол короткий, часто в основании разделяется на несколько длинных, большей частью изогнутых отростков, которые расходятся неравномерно в разные стороны и создают скачкообразную крону.		7 шт.

Продолжение таблицы 3

№ п/п	Наименование	Графическое изображение	Кол.
5	Вяз приземистый Дерево высотой 6 -15 м. Неприхотливое. Крона плотная, шатровидная, листья мелкие, зубчатые. Легко поддается обрезке.	 	13 шт.
6	Яблоня сибирская Листопадное дерево, вид рода Яблоня семейства Розовые. Мелкоплодный вид (плоды до 1 см диаметром). Зимостойкое.	 	3 шт.
7	Пихта сибирская Вечнозелёное дерево до 30 м высотой, с красивой конической кроной до 2 м в диаметре. Ствол вверху цилиндрический, внизу ребристый. Зимостойкое, ветроустойчивое, период декоративности – весна. Хвоя не колючая, ароматная, плоская, длиной до 3 см, тёмно-зелёная.	 	30 шт.

Продолжение таблицы 3

№ п/п	Наименование	Графическое изображение	Кол.
8	Сосна обыкновенная Дерево высотой 25-40 м и диаметром ствола 0,5-1,2 м. Ствол прямой. Крона высоко поднятая, конусовидная, а затем округлая, широкая, с горизонтально расположенными в мутовках ветвями. Хвоинки расположены по две в пучке, 4-6 см длиной, 1,5-2 мм толщиной, серо- либо сизовато-зелёные.	 	1 шт.
9	Туя западная Медленно растущее дерево высотой до 4 метров, с компактной пирамидальной или яйцевидной кроной, диаметром до 1 м. Светолюбивое, переносит полутень, засухоустойчивое и зимостойкое. Хвоя чешуевидная, зелёная, зимой буро-зелёная или коричневая, мелкая, плотно прижатая к побегу.	 	26 шт.
10	Кизильник блестящий Кизильник блестящий, является листопадным кустарником, который имеет довольно плотную крону и легко поддается обрезке.	 	640,6 погон. м

Продолжение таблицы 3

№ п/п	Наименование	Графическое изображение	Кол.
11	<p>Сирень венгерская Кустарник высотой до 5 м с плотной лиственной кроной, имеющей яйцевидную форму. Используется в одиночных посадках или в группах. Светолюбивое, засухоустойчивое, морозостойкое растение. Цветки трубчатой формы собраны в соцветия пирамидальной формы, окраска ярко-лиловая. Цветение происходит в июне и длится 20—25 дней.</p>		17 шт.
12	<p>Гортензия древовидная «Аннабель» Декоративный листопадный кустарник с куполовидной и раскидистой кроной. В высоту достигает 1-1,5 м и до 3 м в диаметре. Растет быстро. Листья крупные, на черешках, овальной формы, с зазубренным краем, светло-зеленые. Цветет обильно и ежегодно, с конца июня по октябрь. Цветы собраны в крупные шаровидные соцветия, 15-25 см в диаметре, белые.</p>		2 шт.
13	<p>Гортензия древовидная «Мэджикал Пинкербелл» Декоративный кустарник. Высота составляет обычно 1,5 м, диаметр до 2-х метров. Цветки пурпурно-розовые, собраны в соцветия диаметром до 25 см. Цветёт на побегах текущего года с июня до заморозков. Зимостойкое, влаголюбивое.</p>		1 шт.

Продолжение таблицы 3

№ п/п	Наименование	Графическое изображение	Кол.
14	Спирея серая «Грефшайм» Цветущий лиственный кустарник с многочисленными, поникающими дугообразными ветвями, высотой до 2 м. Белые цветки собраны в многочисленные щитковидные соцветия, расположенные по всему побегу. Цветет обильно в середине мая.		1 шт.
15	Спирея японская «Оденсала» Кустарник до 1 м высотой, с густой, шаровидной кроной диаметром до 1 м и прямостоячими ветвями. Листья широкояйцевидные, пурпурные весной и осенью, а летом зеленые. Цветет с июля до сентября. Образует крупные рыхлые щитковидные соцветия, насыщенно-малинового цвета.		2 шт.
16	Клематисы «Ломонос» Многолетние вьющиеся растения. Клематисы этого сорта формируют цветки на побегах как прошлого, так и текущего года. Растения характеризуются двумя волнами цветения. Первая волна приходится на начало лета, вторая – на середину.		20 шт.

Окончание таблицы 3

№ п/п	Наименование	Графическое изображение	Кол.
17	Петуния Петуния – род, представленный полукустарниками и травянистыми многолетними растениями. Пышное цветение длится весь сезон, цветки сравнительно большие, яркие.		9,6 м ²
18	Газон обыкновенный В состав входят: полевица белая – 70% и овсяница луговая – 30%.		10064,04 м ²

По периметру парка используется рядовая посадка деревьев. На территории, деревья располагаются, преимущественно, группами или одиночно.

Кустарники, в виде живой изгороди, располагаются вдоль пешеходных дорожек.

Под посадку цветов предусмотрены вазоны и цветники в зоне «Цветочная аллея».

Также в парке используются элементы вертикального озеленения – опоры в виде арок для вьющихся растений.

Большую часть озеленения составляет газон обыкновенный, с размещенными на нем деревьями и кустарниками.

Зеленые насаждения будут являться основными элементами художественного оформления парка, и удовлетворять потребности в отдыхе на открытом воздухе.

4.4 План дорожных покрытий

В организации пешеходного движения территории предусмотрены условия наиболее удобного и беспрепятственного передвижения, в том числе маломобильных групп, по всему благоустранием участку. Все пешеходные пути устроены таким образом, чтобы прохожие могли беспрепятственно пройти в нужном им направлении.

Для организации пешеходного движения на территории парка осуществляется устройство дорожек из асфальтобетонного покрытия.

При создании пешеходных тротуаров учитывались следующие рекомендации:

- создаваемые пешеходные тротуары обеспечивают непрерывность связей пешеходных путей, а также свободный доступ к объектам массового притяжения;
- пешеходные тротуары проложены по кратчайшим и безопасным путям;
- устройство пешеходных тротуаров проводили с учетом необходимости разделения основных встречных и пересекающихся потоков пешеходов.

Благоустройство пешеходной зоны осуществляется с учетом требований по обеспечению доступности территории для маломобильных групп населения.

В качестве покрытий для детской, спортивной площадки и площадок для отдыха взрослого населения, а также дорожек, ведущих к ним, применяется уплотненное покрытие из гравийно-песчаной смеси.

Для устройства дорожек и площадки в зоне «Цветочная аллея» используется брусчатое покрытие.

Покрытие парковки выполнено из асфальтобетона типа В, марки II, расчеты на упругий прогиб, на условие сдвигостойчивости в грунте, на сопротивление при изгибе монолитных слоев и на морозостойчивость выполнены далее.

В таблице 4 приведены площади, занимаемых участков покрытий.

Таблица 4 – Ведомость тротуаров, дорожек, площадок.

Поз.	Наименование породы или вида насаждения	Тип	Площадь, м ²	Примечание
1	Пешеходные дорожки и площадки из брусчатки	1	130,81	
2	Пешеходные дорожки и площадки из гравийно-песчаной смеси	2	1258,35	
3	Асфальтобетонное покрытие парковки	3	192,1	
4	Асфальтобетонные дорожки и площадки	4	3020,35	

Конструкции покрытий представлены на листе 2 графической части работы.

4.5 Размещение малых архитектурных форм

Малые архитектурные формы (МАФ) – небольшие сооружения, используемые для организации открытых пространств и дополняющие архитектурно-градостроительную или садово-парковую композицию. В жилой группе имеют функционально-декоративное значение, а также служат элементами городского благоустройства, к ним относятся фонари. МАФ – это сооружения, предназначенные для архитектурно-планировочной организации объектов ландшафтной архитектуры, создания комфортного отдыха посетителей, ландшафтно-эстетического обогащения территории в целом.

Малые архитектурные формы имеют свою возрастную категорию. Все малые архитектурные формы подобраны с учетом таких характеристик как безопасность, функциональность, травмобезопасность.

Малые архитектурные формы, используемые в парке, представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Малые архитектурные формы

№ п/п	Наименование	Размеры	Графическое изображение
1	Урна	Высота:570мм. Длина:460мм. Ширина:460мм.	
2	Скамейка	Тип1: Высота:800мм. Длина:1460мм. Ширина:595мм. Тип2: Высота:800мм. Длина:1960мм. Ширина:595мм.	

Продолжение таблицы 5

№ п/п	Наименование	Размеры	Графическое изображение
3	Лежак-скамейка	Высота:1150мм. Длина:2280мм. Ширина:800мм.	
4	Скамейка	Высота:650мм. Длина:2850мм. Ширина:880мм.	
5	Качели	Высота:1500мм. Длина:3190мм. Ширина:2010мм.	
6	Мостик влюбленных	Высота:2040мм. Длина:5550мм. Ширина:1200мм.	

Продолжение таблицы 5

№ п/п	Наименование	Размеры	Графическое изображение
7	Качели	Высота:2050мм. Длина:5350мм. Ширина:4850мм.	
8	Беседка	Высота:3740мм. Длина:3000мм. Ширина:3000мм.	
9	Беседка	Высота:3030мм. Длина:4970мм. Ширина:4970мм.	
10	Качалка на пружине «Гусь лапчатый»	Высота:990мм. Длина:910мм. Ширина:500мм.	

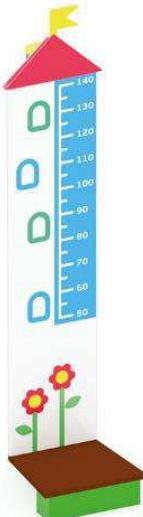
Продолжение таблицы 5

№ п/п	Наименование	Размеры	Графическое изображение
11	Качалка на пружине «Снегирек»	Высота:850мм. Длина:890мм. Ширина:240мм.	
12	Качалка на пружине «Лисичка»	Высота:900мм. Длина:900мм. Ширина:240мм.	
13	Качели балансирующие «Сова»	Высота:910мм. Длина:2560мм. Ширина:590мм.	
14	Качели балансирующие «Пингвин»	Высота:900мм. Длина:900мм. Ширина:240мм.	

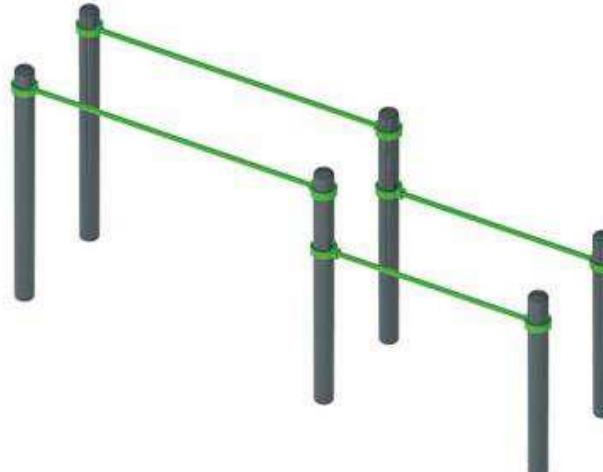
Продолжение таблицы 5

№ п/п	Наименование	Размеры	Графическое изображение
15	Качели на деревянных стойках «Гнездо»	Высота:910мм. Длина:2560мм. Ширина:590мм.	
16	Качели	Высота:2040мм. Длина:2020мм. Ширина:1640мм.	
17	Качели	Высота:2040мм. Длина:3520мм. Ширина:1640мм.	

Продолжение таблицы 5

№ п/п	Наименование	Размеры	Графическое изображение
18	Скамья «Ёжик»	Высота:970мм. Длина:1290мм. Ширина:560мм.	
19	Скамья	Высота:450мм. Длина:1490мм. Ширина:360мм.	
20	Урна	Высота:750мм. Длина:300мм. Ширина:400мм.	
21	Игровой элемент «Ростомер»	Высота:1820мм. Длина:460мм. Ширина:400мм.	

Продолжение таблицы 5

№ п/п	Наименование	Размеры	Графическое изображение
22	Домик под деревом	Высота:2790мм. Длина:2240мм. Ширина:1050мм.	
23	Уголок отдыха	Высота:2060мм. Длина:2140мм. Ширина:1600мм.	
24	Брусья спортивные	Высота:1400мм. Длина:3240мм. Ширина:740мм.	

Продолжение таблицы 5

№ п/п	Наименование	Размеры	Графическое изображение
25	Спортивный комплекс	Высота:2600мм. Длина:4100мм. Ширина:2140мм.	
26	Спорт-стол «Армрестлинг»	Высота:1000мм. Длина:910мм. Ширина:600мм.	
27	Тренажер «Лыжник»	Высота:1510мм. Длина:1220мм. Ширина:630мм.	

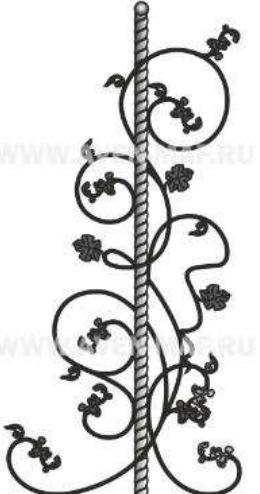
Продолжение таблицы 5

№ п/п	Наименование	Размеры	Графическое изображение
28	Тренажер «Жим»	Высота:1710мм. Длина:1010мм. Ширина:980мм.	
29	Тренажер «Трек»	Высота:1510мм. Длина:1190мм. Ширина:640мм.	
30	Тренажер «Хипс»	Высота:1280мм. Длина:1240мм. Ширина:730мм.	

Продолжение таблицы 5

№ п/п	Наименование	Размеры	Графическое изображение
31	Подставка садовая «Велосипед»	Высота:800мм. Длина:1240мм. Ширина:740мм.	
32	Скамейка «Арка цветочная»	Высота:2500мм. Длина:2000мм. Ширина:800мм.	
33	Вазон «Жасмин»	Высота:610мм. Диаметр:620мм.	
34	Колонна декоративная	Высота:640мм. Длина:460мм. Ширина:460мм.	

Окончание таблицы 5

№ п/п	Наименование	Размеры	Графическое изображение
35	Декоративная опора для растений	Высота:2200мм. Длина:1065мм. Ширина:1065мм.	
36	Вертикальное озеленение	Высота:3753мм. Длина:4150мм. Ширина:390мм.	
37	Цветочница	Высота:509мм. Длина:2010мм. Ширина:830мм.	
38	Вазон «Корзина малая»	Высота:290мм. Диаметр:620мм.	

4.6 Освещение

Искусственное освещение требуется для замены и дополнения естественного света в темное время суток. В нашем случае, чтобы обеспечить безопасность и комфортное перемещение людей находящихся в парке.

Освещение выполнено в виде фонарного столба состоящего из опоры и кронштейна, общая высота которых составляет 5 метров. На столб крепится светодиодный светильник с мощностью светового потока 8000 Лм. Данный светильник отличается долгим ресурсом работы и помогает уменьшить затраты на электроэнергию. Опоры расположены на расстоянии 1 м. от края пешеходной дорожки. Задав все эти параметры, мы воспользовались программой «Light-in-Night Road».

Данная программа сертифицирована в системе ГОСТ Р для применения в РФ. Наличие сертификата дает преимущества при согласовании проектов в территориальных управлениях государственной внедомственной экспертизы (Мосгосэкспертизе), ГИБДД и других согласующих организациях. Также программа базируется на действующих российских нормах освещения, отечественной методологии проектирования наружного освещения и принятых в России яркостных характеристиках дорожных покрытий.

С помощью программы мы смогли подобрать оптимально расстояние между столбами, значения которых приведены в графической части на листе 3.

Также, построив макет основной аллеи, мы получили графики распределения света с изолиниями, которые представлены на рисунках 7 и 8. Изолинии показывают, что световой поток между столбами имеет значение 12 лк. Это значение удовлетворяет минимальный уровень освещенности равный 4 лк. по СП 52.13330.2016 [3].

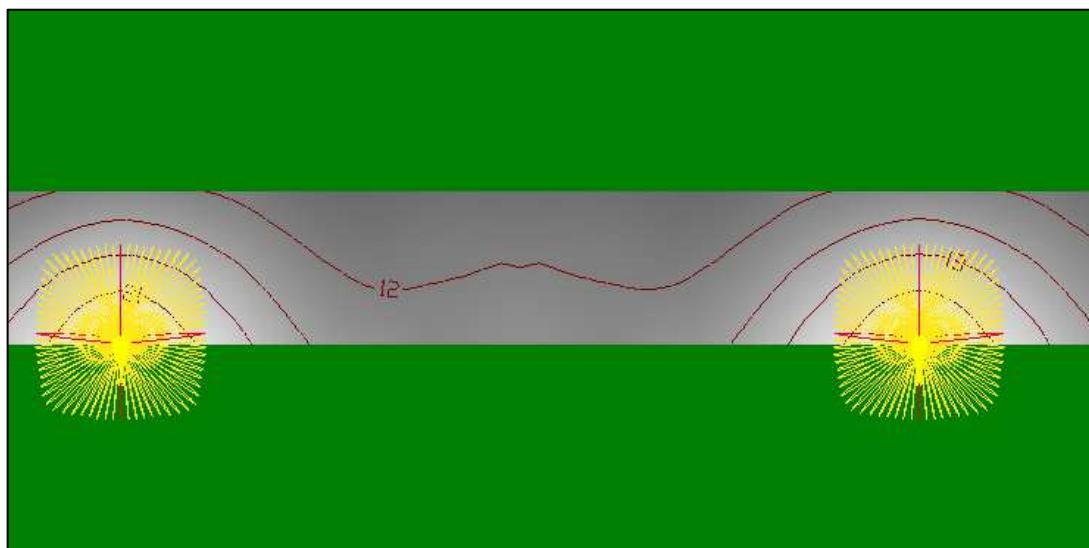


Рисунок 7 – График распределения света с изолиниями

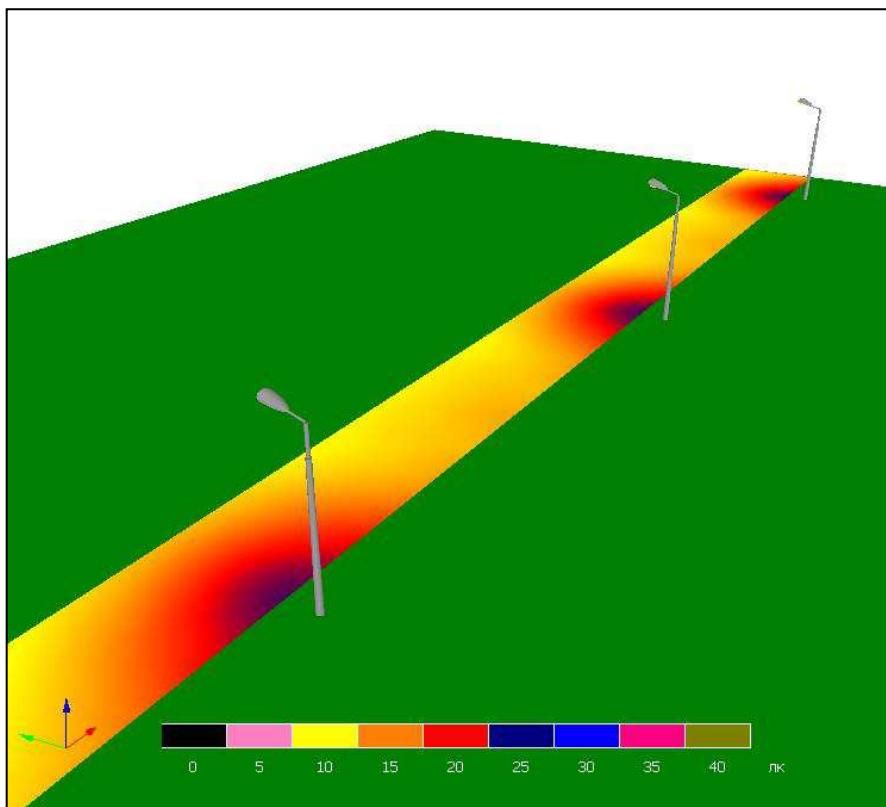


Рисунок 8 – График распределения света с изолиниями

4.7 Устройство автостоянок

4.7.1 Конструкция дорожной одежды

- 1) Верхний слой покрытия: плотный, горячий, мелкозернистый асфальтобетон II марки, тип А, на битуме 90/130, $h=5$ см;
- 2) Нижний слой покрытия: пористый, горячий, крупнозернистый асфальтобетон II марки, тип А, на битуме 90/130, $h=7$ см;
- 3) Верхний слой основания: щебеночно-гравийная смесь неукрепленная органическими вяжущими $h=15$ см;
- 4) Нижний слой основания: песок средней крупности, толщиной $h=22$ см;

Расчет выполняется по ОДН 218.046.01 [6].

Суммарное расчётное количество приложений расчётной нагрузки к точке на поверхности конструкции за срок службы:

$$\sum N_p = 0,7 \cdot N_p \cdot \frac{K_c}{q^{(T_{\text{сл}}-1)}} \cdot T_{\text{рдг}} \cdot K_n, \quad (3)$$

$$\sum N_p = 0,7 \cdot 103 \cdot \frac{20}{1,04^{(15-1)}} \cdot 130 \cdot 1,31 = 141941 \text{ авт.}$$

где K_c – коэффициент суммирования;

q – приращение интенсивности по годам;

$T_{\text{сл}}$ – заданный срок службы дорожной одежды;

$T_{\text{рдг}}$ – расчетное число рабочих дней в году;

K_n – коэффициент, учитывающий вероятность отклонения суммарного движения от средне ожидаемого.

Требуемый модуль упругости:

$$E_{\text{тр}} = 98,65 \cdot [(\lg \sum N_p) - C], \quad (4)$$

где C – эмпирический параметр при расчетной нагрузке на ось 110 кН.

$$E_{\text{тр}} = 98,65 \cdot [(\lg 141941) - 3,55] = 158,05 \text{ МПа}$$

Предварительно назначаем конструкцию и расчетные значения расчетных параметров, которые указаны в таблице 6.

Таблица 6 – Расчетные характеристики материалов

№	Наименование слоя	$h_i, \text{ см}$	$E_{\text{прог}}$	$E_{\text{сдв}}$	Растяжение при изгибе			
					E	R_o	α	m
1	Асфальтобетон м/з на битуме 90/130	5	2400	1200	3600	9,5	6,3	5,0
2	Асфальтобетон к/з на битуме 90/130	7	1400	800	2200	7,8	7,6	4,0
3	Гравийно-песчаная смесь	15	220	220	220	-	-	-
4	Песок крупный	22	180	180	180	-	-	-
5	Супесь пылеватая	-	46	46	46	-	-	-

Суглинок $W = 0,7W_T$, $\varphi = 12^\circ$, $C = 0,004 \text{ МПа}$

Песок крупный $\varphi = 35^\circ$, $C = 0,004 \text{ МПа}$

4.7.2 Расчет на упругий прогиб

Расчет по допускаемому упругому прогибу ведем послойно, начиная с подстилающего грунта.

$$1) \frac{E_H}{E_B} = \frac{E_{\text{гр}}}{E_{\text{пес}}} = \frac{46}{180} = 0,26, \quad (5)$$

$$\frac{h_B}{D} = \frac{h_{\text{пес}}}{D} = \frac{22}{34} = 0,65, \quad (6)$$

По номограмме 3.1 определяем $\frac{E_{\text{общ}}}{E_{\text{ГПС}}} = 0,47$;

$$E_{\text{общ}}^{\text{пес}} = 0,47 \cdot 180 = 84,6 \text{ МПа}$$

$$2) \frac{E_H}{E_B} = \frac{E_{\text{пес}}}{E_{\text{ГПС}}} = \frac{84,6}{220} = 0,38$$

$$\frac{h_B}{D} = \frac{E_{\text{ГПС}}}{D} = \frac{15}{34} = 0,44$$

По номограмме 3.1 определяем $\frac{E_{\text{общ}}}{E_{\text{ГПС}}} = 0,53$;

$$E_{\text{общ}}^{\text{пес}} = 0,53 \cdot 220 = 116,6 \text{ МПа}$$

$$3) \frac{E_h}{E_b} = \frac{E_{\text{ГПС}}}{E^{a/b}} = \frac{116,6}{1400} = 0,083$$

$$\frac{h_b}{D} = \frac{h^{a/b}}{D} = \frac{5}{34} = 0,15$$

По номограмме 3.1 определяем $\frac{E_{\text{пес}}}{E_{\text{ГПС}}} = 0,12$;
 $E_{\text{пес}} = 0,12 \cdot 1400 = 168 \text{ МПа}$

$$4) \frac{E_h}{E_b} = \frac{E^{a/b}}{E^{a/b}} = \frac{168}{2400} = 0,07$$

$$\frac{h_b}{D} = \frac{h^{a/b}}{D} = \frac{5}{34} = 0,15$$

По номограмме 3.1 определяем $\frac{E_{\text{пес}}}{E_{\text{ГПС}}} = 0,1$;
 $E_{\text{пес}} = 0,1 \cdot 2400 = 240 \text{ МПа}$

5) Коэффициент прочности по упругому прогибу:

$$K_{\text{пр}} = \frac{E_{\text{общ}}}{E_{\text{тр}}} = \frac{240}{158,05} = 1,52, \quad (7)$$

$K_{\text{тр}} = 1,10$ с заданной надежностью 0,9

$$K_{\text{пр}} \geq K_{\text{тр}}, \quad (8)$$

$$1,52 \geq 1,10$$

Условие устойчивости на упругий прогиб выполнено. Выбранная конструкция удовлетворяет условию прочности по допускаемому упругому прогибу.

4.7.3 Расчет на условие сдвигостойчивости в грунте

Так как дорожная одежда подстилается несвязанным грунтом, проверим сдвигу в грунте земляного полотна.

Модуль упругости верхнего слоя модели вычисляем по формуле, где значения модулей упругости материалов, содержащих вяжущее назначаем при температуре +20°C.

Средний модуль упругости дорожной одежды:

$$E_{\text{cp}} = \frac{\sum E_i h_i}{\sum h_i}, \quad (9)$$

$$E_{\text{cp}} = \frac{1200 \cdot 5 + 800 \cdot 7 + 220 \cdot 15 + 180 \cdot 22}{49} = 384,9 \text{ МПа}$$

Удельное сопротивление сдвигу τ по отношениям:

$$\frac{E_{\text{cp}}}{E_{\text{тр}}} = \frac{384,9}{46} = 8,37, \quad (10)$$

$$\frac{h_B}{D} = \frac{49}{34} = 1,44, \quad (11)$$

По номограмме 3.3 $\tau = 0,012$ МПа

Активное напряжение сдвига:

$$T = \tau \cdot P = 0,012 \cdot 0,6 = 0,0072 \text{ МПа}, \quad (12)$$

где T – действующее напряжение сдвига, МПа,

τ – активное удельное напряжение сдвига,

P – расчетное давление колеса на покрытие.

Допускаемое предельное напряжение сдвига:

$$T_{\text{доп}} = K_{\text{д}} \cdot C_N \cdot +0,1 \cdot \gamma_{\text{ср}} \cdot Z_{\text{оп}} \cdot \operatorname{tg}\varphi = 4 \cdot 0,004 + 0,1 \cdot 0,002 \cdot 49 \cdot \operatorname{tg}35 = 0,023, \quad (13)$$

$$K_{\text{пр}} = \frac{T_{\text{доп}}}{T_{\text{пр}}} = \frac{0,023}{0,0072} = 3,19, \text{ что больше } K_{\text{пр}}^{\text{тр}} = 0,94, \quad (14)$$

Следовательно, конструкция удовлетворяет условию прочности по сдвигу.

4.7.4 Расчет на сопротивление растяжению при изгибе монолитных слоев

Модуль упругости верхнего слоя модели вычисляем по формуле, где значения модулей упругости материалов, содержащих вяжущее назначаем при температуре $+20^{\circ}\text{C}$.

Средний модуль упругости верхнего слоя модели:

$$E_{\text{ср}} = \frac{\sum E_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{3600 \cdot 5 + 2200 \cdot 7}{12} = 2783,33 \text{ МПа}, \quad (15)$$

Модуль упругости нижнего слоя модели:

$$E_H = 116,6 \text{ МПа}$$

Находим растягивающее напряжение от единичной силы $\bar{\sigma}_r$ по отношениям:

$$\frac{E_B}{E_H} = \frac{2783,33}{116,6} = 23,87 \text{ МПа}, \quad (16)$$

$$\frac{h_B}{D} = \frac{12}{34} = 0,35, \quad (17)$$

По номограмме $\bar{\sigma}_r = 2,6$

Полное растягивающее напряжение:

$$\sigma_r = \bar{\sigma}_r \cdot P \cdot K_B = 2,6 \cdot 0,6 \cdot 0,85 = 1,33 \text{ МПа}, \quad (18)$$

K_B – коэффициент, учитывающий особенности напряженного состояния покрытия под колесом автомобиля

Допускаемое растягивающее напряжение при изгибе асфальтобетона:

$$R_N = R_0 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot (1 - v_R \cdot t) = 7,8 \cdot 0,39 \cdot 0,8 \cdot (1 - 0,1 \cdot 1,32) = 2,11 \text{ МПа}, \quad (19)$$

где R_0 – значение предельного сопротивления нижнего слоя асфальтобетона;

v_R – коэффициент вариации прочности на растяжение при изгибе асфальтобетона;

t – коэффициент нормированного отклонения R_0 , принимаемый в зависимости от заданного уровня надежности;

K_1 – коэффициент, учитывающий снижение прочности вследствие усталостных явлений при многократном приложении нагрузки;

$$K_1 = \frac{\alpha}{m \sqrt{\sum N_p}} = \frac{7,6}{\sqrt[4]{141941}} = 0,39, \quad (20)$$

K_2 – коэффициент, учитывающий снижение прочности во времени от воздействия погодно-климатических факторов.

$$\frac{R_N}{\sigma_r} = K_{\text{пр}} \geq K_{\text{пр}}^{\text{тр}}, \quad (21)$$

$$\frac{2,11}{1,33} = 1,59 \geq 0,94$$

Условие прочности на растяжение в монолитных слоях выполняется.

4.7.5 Расчет на морозоустойчивость

Условие морозоустойчивости дорожной одежды:

$$l_{\text{пуч}} \leq l_{\text{доп}} = 4 \text{ см}, \quad (22)$$

Так глубина промерзания $> 2 \text{ м}$ вычисляем:

$$l_{\text{пуч.ср}} = l_{\text{пуч.2.0}} \cdot [a + b \cdot (z_{\text{пр}} - c)] = 4,9 \cdot [1,08 + 0,08 \cdot (2,85 - 2,5)] = 5,42 \text{ см}, \quad (23)$$

Величина возможного морозного пучения:

$$l_{\text{пуч}} = l_{\text{пуч.ср}} \cdot K_{\text{УГВ}} \cdot K_{\text{пл}} \cdot K_{\text{гр}} \cdot K_{\text{нагр}} \cdot K_{\text{вл}} = 5,42 \cdot 0,53 \cdot 0,8 \cdot 1,3 \cdot 0,8 \cdot 1 = 2,39 \text{ см} \leq l_{\text{доп}}, \quad (24)$$

Условие морозоустойчивости дорожной одежды обеспечено.

4.8 Организация санитарно-бытового обслуживания

4.8.1 Санитарно-бытовые элементы

На территории парка запроектированы площадки для мусоросборников. На основной площадке расположены 3 контейнера для раздельного сбора мусора (бумага, пластик, стекло), вместимостью 1100 л (рисунок 9) и один контейнер для сбора ТБО, объемом 660 л (рисунок 10).



Рисунок 9 – Контейнер для мусора 1100 л



Рисунок 10 – Контейнер для мусора 660 л

Помимо этого, имеются 2 дополнительные площадки для раздельного сбора мусора, находящиеся рядом с центральным входом и входом со стороны парковки. На них расположено по 3 пластиковых контейнера, предназначенных для сбора бумаги, пластика и стекла. Контейнеры различаются по цветам, в зависимости от типа мусора, который планируется

туда собирать. Объем контейнера – 240 л. Контейнеры имеют 2 колеса, что облегчает обращение с ними и их передвижение.



Рисунок 11 – Контейнеры для раздельного сбора мусора 240 л

Ещё одним элементом санитарно-бытового обслуживания является мобильная туалетная кабина, приведенная на рисунке 12. Кабина выполнена из пластика, защищенного от ультрафиолета. Пол выполнен с добавлением гранитной крошки, что обеспечивает отсутствие скольжения. Прочность конструкции обеспечивается за счет наличия металлических ребер жесткости с обратной стороны лицевой панели. Преимуществом данной модели является простота сборки.

Обслуживание туалетной кабины осуществляется путем ассенизации накопительного бака. В накопительном баке из стеклопластика, отходы не замерзают даже при низких температурах окружающей среды и могут обслуживаться спецтехникой круглогодично.



Рисунок 12 – Мобильная туалетная кабина

4.8.2 Обеспечение требований по санитарной очистке территории

Работы, выполняемые при уборке территории, различаются в зависимости от сезона:

- Теплый период (подметание территории, очистка урн от мусора и их промывка, уборка газонов, выкашивание газонов, полив зеленых насаждений, протирка указателей, уборка контейнерных площадок, мойка территории и т.д.

- Холодный период (подметание свежевыпавшего снега, подсыпка территории противогололедными материалами, очистка территории от наледи и льда, очистка и промывка урн, протирка указателей, уборка контейнерных площадок.

В осенне время помимо обычных уборочных работ производят подметание и сгребание листьев, очистку от мусора территорий, на которых зимой предполагается складирование снега.

Весной, помимо обычных работ, расчищают канавы и лотки для стока талых вод к люкам и приемным колодцам сети и т. д.

Периодичность удаление бытовых отходов устанавливает санэпидстанция, исходя из местных условий, в соответствии с правилами содержания территории населенных мест.

В проекте намечаются следующие мероприятия по плановому регулярной системе очистки территории:

- Периодичность вывоза мусора
- Мойка и дезинфекция мусоросборников
- Техническое состояние мусоросборочных (контейнерных) площадок.

Бытовые отходы вывозят по маршрутным графикам, предусматривающим последовательный порядок передвижения спецмашин. Порядок сбора и удаления ТБО определяется местными условиями.

Особо важной задачей является вывоз строительного и иного мусора накопившегося мусора на проектируемой площадке, с целью предотвращения дальнейшего втапливания отходов в землю. А также вывоз и уборка строительного мусора в целях предотвращения образования стихийных свалок и закапывания отходов в землю.

4.9 Баланс территории

Баланс территории является одним из важных показателей городских объектов зеленого строительства. Он определяет соотношение территории озелененной и занятой элементами благоустройства: дорожками, площадками, сооружениями. Этот показатель характеризует степень озелененности территории и оказывает существенное влияние на количество посадочного материала, необходимого для создания парка.

Баланс территории в границах красных линий приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Баланс территории в границах красных линий

Поз.	Наименование	Площадь, м ²	%
1	Площадь участка в границах красных линий	14483,15	100
2	Площадь зданий и сооружений	-	-
3	Площадь дорожек из твердых покрытий, в том числе:	2953,61	20,39
3.1	Площадь асфальтобетонных дорожек и аллей	2583,08	17,83
3.2	Площадь брусчатых дорожек	63,31	0,44
3.3	Площадь дорожек из гравийно-песчаной смеси	307,22	2,12
4	Площадь площадок в том числе	1455,90	10,05
4.1	Площадь спортивной площадки	267,90	1,85
4.2	Площадь детской площадки	489,96	3,38
4.3	Площадь площадок для отдыха взрослого населения	266,76	1,84
4.4	Площадь площадки зоны «Цветочная аллея»	67,50	0,47
4.5	Площадь площадки проведения массовых мероприятий	324,00	2,24
4.6	Площадь хозяйственно-бытовой площадки	39,78	0,27
5	Зеленые насаждения, в том числе:	10073,64	69,56
5.1	Площадь газонов с размещенными на них деревьями и кустарниками	10064,04	69,49
5.2	Площадь цветников	9,60	0,07

Из приведенного баланса территории следует, что озеленение территории занимает основную часть проектируемого участка.

5 Мероприятия для маломобильных групп населения

Проектные мероприятия по обеспечению доступности для маломобильных групп населения планируемой среды направлены на улучшение условий отдыха, обслуживания, досуга и на обеспечение возможности для их свободного доступа к объектам общественно-делового назначения. Основным принципом формирования безопасной и удобной среды является создание условий для обеспечения беспрепятственной доступности объектов обслуживания, зоны рекреации, а также в местах пользования транспортными коммуникациями, устройствами, пешеходными путями, обеспечения удобных и безопасных пересечений транспортных и пешеходных путей.

Территория и сеть дорожек запланированы с учетом прокладки пешеходных маршрутов для маломобильных групп населения с устройством доступных им подходов к площадкам и местам посадки в общественный транспорт.

Устройство пешеходных тротуаров должно обеспечивать проезд по ним инвалидных колясок и передвижение инвалидов с недостатками зрения. Уклоны пешеходных дорожек, тротуаров по проекту не превышают 5% для продольного, 2% для поперечного в соответствии с п. 5.1.7 СП 59.13330.2016 [4].

На открытых стоянках автомобилей предусмотрены места для личных автотранспортных средств МГН. Места должны быть выделены разметкой и обозначены специальными символами. Разметку места для стоянки (парковки) транспортных средств инвалида на кресле-коляске, в соответствии с п. 5.2.4 СП 59.13330.2016 [4], следует предусматривать размерами 6,0х 3,6 м, что дает возможность создать безопасную зону сбоку и сзади машины.

6 Охрана окружающей среды

Вблизи объекта строительства находится водоохранная зона реки Чулым.

Водоохранными зонами являются территории, которые примыкают к береговой линии (границам водного объекта) морей, рек, ручьев, каналов, озер, водохранилищ и на которых устанавливается специальный режим осуществления хозяйственной и иной деятельности в целях предотвращения загрязнения, засорения, заилиения указанных водных объектов и истощения их вод, а также сохранения среды обитания водных биологических ресурсов и других объектов животного и растительного мира.

В границах водоохранных зон устанавливаются прибрежные защитные полосы, на территориях которых вводятся дополнительные ограничения хозяйственной и иной деятельности.

В водоохранной зоне действует запрет на:

- проведение авиационно-химических работ, применение ядохимикатов при борьбе с вредителями растений и сорняками, использование навозных стоков на удобрение, размещение складов ядохимикатов, минеральных удобрений и горюче-смазочных материалов, площадок для заправки аппаратуры ядохимикатами, животноводческих комплексов и ферм, мест захоронения, складирование навоза, мусора и отходов производства;

- вырубку лесов, кустарников (кроме рубок ухода за лесом, санитарных и лесовосстановительных рубок);

- стоянку, заправку топливом, мойку и ремонт автотракторного парка, устройство взлетно-посадочных полос для ведения авиахимических работ;

- проведение без экологической экспертизы и согласования с краевым комитетом по охране природы мелиоративных работ, добычу местных строительных материалов и полезных ископаемых, строительство новых и расширение действующих объектов производственного назначения и социальной сферы.

Были проведены мероприятия, чтобы не нарушать запреты, действующие в водоохранной зоне, находящейся рядом с проектируемым участком.

7 Экономическое обоснование проекта

Для экономического обоснования проекта была составлена калькуляция, в которой отражены затраты необходимые для производства работ по благоустройству территории, а именно на покупку малых архитектурных форм, озеленение территории, освещение и санитарно-бытовых элементов.

7.1 Калькуляция затрат на элементы благоустройства

Калькуляция – это определение расчетным способом затрат, приходящихся на производство единицы или группы единиц изделий, или на отдельные виды производств. Калькуляция необходима для определения плановой или фактической себестоимости объекта или изделия.

Калькуляция затрат произведена по ценам актуальным на I квартал 2019 года. При расчете стоимости закупки МАФ-ов и других элементов не учитывалась стоимость доставки и установки элементов.

Калькуляция затрат представлена в приложении А.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Озеленение и благоустройство являются важной сферой деятельности муниципального хозяйства. Именно в этой сфере создаются условия, обеспечивающие высокий уровень жизни населения. Вследствие чего, обеспечиваются условия комфортной, здоровой и удобной жизни для каждого человека.

Нами было разработано функциональное зонирование и благоустройство территории, с учетом пожеланий местных жителей и администрации с. Большой Улуй.

Был сделан генеральный план, план дорожек, площадок и проездов, планы озеленения, планы малых архитектурных форм. Разработана вертикальная планировка объекта, поверхностный сток воды и картограмма земельных масс. Также составлена калькуляция затрат на элементы благоустройства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. – Взамен СНиП 23-01-99* Введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012. – 108 с.
2. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений – Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*; Введ. 01.07.2017. – М.: Минс России, 2016. – 98с.
3. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение – Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*; Введ. 08.05.2017. – М.: Минстрой России, 2017. – 135 с.
4. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения – Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001; Введ. 15.05.2017. – М.: Минстрой России, 2017. – 47 с.
5. СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги. – Взамен СНиП 2.05.05.85*; Введ. 01.07.2013.– М.: Госстрой России, 2013. – 72 с.
6. ОДН 218.046.01 Проектирование нежестких дорожных одежд. – Взамен ВСН 46-83; Введ. 01.01.2001. – М.: Союздорний, 2001. – 43 с.
7. ГОСТ 8736-2014 Песок для строительных работ. Технические условия. – Взамен ГОСТ 8736-93; Введ. 01.04.2015. – М.: Стандартинформ, 2015. – 14 с.
8. ГОСТ 25607-2009 Смеси щебеноочно-гравийно-песчаные для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия. – Взамен ГОСТ 25607-94 ; Введ. 01.01.2011. – М.: Стандартинформ, 2010. – 12 с.
9. ГОСТ 6665-91 Камни бетонные и железобетонные бортовые. Технические условия – Взамен ГОСТ 6665-82; Введ. 01.01.1992. – М.: Издательство стандартов, 1991. – 39 с.
10. ГОСТ 26633-2015 Бетоны тяжелые и мелковзернистые. Технические условия – Взамен ГОСТ 26633-2012; Введ. 01.09.2016. – М.: Стандартинформ, 2016. – 15 с.
11. ГОСТ 9128-2013 Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия – Взамен ГОСТ 9128-2009; Введ. 01.11.2014. – М.: Стандартинформ, 2014. – 56 с.
12. СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Введ. 2014. – Красноярск: СФУ, 2014. – 60 с.
13. ГОСТ 21.508-93 СПДС. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов. – Взамен ГОСТ 21.508-85; Введ. 01.09.1994. – М.: Издательство стандартов, 1994. – 17 с.
14. ГОСТ 21.5204-93 СПДС. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта.

- Взамен ГОСТ 21.108-78. Изд. 2003; Введ. 01.09.1994. – М.: Издательство стандартов, 2003. – 17 с.
15. ГОСТ 21.508-93 СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации. – Взамен ГОСТ 21.101-97; Введ. 30.11.2009. – М.: Стандартинформ, 2009. – 47 с.
16. Владимиров В.В., Давидянц Г.Н., и др. Инженерная подготовка и благоустройство городских территорий: Учеб. Пособие / Владимиров В.В. – М.: Архитектура – С, 2004. – 240 с.
17. Малые архитектурные формы ЮМАГС. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.umags.ru/>
18. Малые архитектурные формы АВЕН. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aven-maf.ru/>

Приложение А

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Инженерно-строительный
институт
Автомобильные дороги и городские сооружения
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
В.В. Серватинский
подпись инициалы, 
фамилия
«21» об 20 кг г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

08.03.01.03 – Строительство
08.03.01.03 – Городское строительство и хозяйство

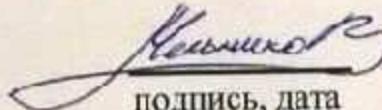
На тему: «Проект благоустройства сквера в поселке Большой Улуй»

Руководитель

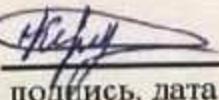

21.06.19 зав.кафедрой АДиГС,
подпись, дата канд.техн.наук, доцент
должность, ученая степень

В.В. Серватинский
инициалы, фамилия

Выпускник


Мельников
подпись, дата

В.М. Мельников
инициалы, фамилия


Кирilloва
подпись, дата

К.О. Кириллова
инициалы, фамилия

Красноярск 2019 г.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Инженерно-строительный
институт
Автомобильные дороги и городские сооружения
кафедра

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме бакалаврской работы

Студенту
Олеговне

Мельникову Владиславу Михайловичу и Кирилловой Ксении

фамилия, имя, отчество

Группа СБ 15-31Б
номер

Направление (специальность) 08.03.01.03
код

Строительство (городское строительство и хозяйство)
наименование

Тема выпускной квалификационной работы Проект благоустройства сквера в поселке Большой Улуй

Утверждена приказом по университету № 19532/с от 27.12.2018

Руководитель ВКР В.В. Серватинский, зав.кафедрой АДиГС, канд. техн. наук, доцент, СФУ

инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР Письмо запрос на проектирование, план местности в масштабе 1:1500

Перечень разделов ВКР Анализ исходных данных, инженерная подготовка рельефа, разработка генерального плана, функциональное зонирование и благоустройство сквера

Перечень графического материала Генеральный план, план дорожек, площадок и проездов, территориальное зонирование, планы малых архитектурных форм, планы озеленения, план освещения, вертикальная планировка, план поверхностного стока воды, картограмма земляных масс

Руководитель ВКР

подпись

В.В. Серватинский

инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению

Мельников В.М. Мельников

подпись, инициалы и фамилия студента

Кирю К.О. Кириллова

подпись, инициалы и фамилия студента

« 14 » августа 2019г