

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет»
(национальный исследовательский университет)
Институт «Архитектурно-строительный»
Кафедра «Градостроительство, инженерные сети и системы»

ПРОЕКТ ПРОВЕРЕН

Рецензент

Е.В.Юнкина (И.О.Ф)
_____ 2018 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент

Д.В. Ульрих

_____ 2018 г.

Проект планировки и межевания микрорайона №4
Калининского района города Челябинска

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ–08.03.01.2018.224 ПЗ ВКР

Консультанты :

Раздел «Технология строительства»

к.т.н., доцент

В.Н. Кучин
_____ 2018 г.

Руководитель проекта

ст. преподаватель

Т.А. Кондратенко
_____ 2018 г.

Автор проекта

студент группы АС-423

А.А. Гололобова
_____ 2018 г.

Нормоконтролер

ст. преподаватель

Т.А. Кондратенко
_____ 2018 г.

Челябинск 2018

АННОТАЦИЯ

Гололобова А.А., Проект планировки и межевания микрорайона №4 Калининского района г. Челябинска – Челябинск: ЮУрГУ, АСИ, кафедра «Градостроительство, инженерные системы и сети», 2018 - 117с., 1 диагр., 43 табл., библиогр. список – 27 наименований, 2 прил., 9 листов формата А1

Цель данного дипломного проекта – разработка проекта планировки, межевания и благоустройства микрорайона № 4, расположенного в Калининском районе города Челябинска в границах ул. Университетская Набережная, ул. 40-Летие Победы, ул. Набережная Николая Патоличева, ул. Чичерина.

В проекте представлено решение по планировке территории, разработана схема транспортных и пешеходных путей, система хранения автотранспорта, решены вопросы озеленения, произведена вертикальная планировка территории, рассмотрены мероприятия по охране окружающей среды.

Приведен вариант расчёта конструкции дорожной одежды для улицы Университетская Набережная. Представлена организация и технология устройства дорожной одежды, разработан строительный генеральный план, календарный график производства работ. Выполнен расчёт потребности в строительных материалах, машинах и трудозатратах. В проекте подсчитаны прямые затраты на устройство дорожной одежды.

					<i>ЮУрГУ – 08.03.01.2018.224 ПЗ ВКР</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Зав.каф.</i>	<i>Ульрих Д.В.</i>				<i>Проект планировки и межевания микрорайона № 4 Калининского района г. Челябинска</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руководитель</i>	<i>Кондратенко Т.А.</i>						5	117
<i>Н. Контр.</i>	<i>Кондратенко Т.А.</i>					<i>ЮУрГУ Кафедра ГИСС</i>		
<i>Консультант</i>	<i>Кучин В.Н.</i>							
<i>Разраб.</i>	<i>Гололобова А.А.</i>							

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
1. ПРОЕКТНЫЕ УСЛОВИЯ	10
1.1 Градостроительная характеристика района проектирования	10
1.2 Положение рассматриваемой территории в структуре города ..	10
1.3 Природные условия	11
1.3.1 Климатическая характеристика.....	11
1.3.3 Инженерно-геологическая характеристика.....	13
1.4 Существующая застройка	16
1.5 Существующая транспортная инфраструктура	17
1.6 Выводы.....	17
2. ПРОЕКТНЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....	18
2.1 Планировочные решения	18
2.1.1 Функциональное зонирование территории.....	18
2.1.2 Проект межевания территории.....	19
2.1.3 Генеральный план территории проектирования	23
2.1.4 Проектирование пешеходного и транспортного движения	26
2.2 Благоустройство микрорайона	31
2.2.1 Размещение и оборудование площадок.....	31
2.2.2 Искусственные покрытия проездов, дорожек, тротуаров и площадок различного назначения.....	39
2.2.3 Озеленении территории микрорайона.....	40
2.2.4 Искусственное освещение микрорайона.....	44
2.2.5 Баланс территории	45
2.2.6 Санитарная уборка микрорайона и удаление ТБО.....	46
2.3 Инженерная подготовка территории микрорайона.....	49
2.3.1. Отвод поверхностных вод.....	49
2.4 Охрана окружающей среды	51
2.4.1 Охрана окружающей среды при строительстве микрорайона	51
2.4.2 Анализ рельефа местности.....	52

2.4.3	Анализ инсоляционного и ветрового режима.....	53
2.4.4	Охрана озеленения.....	53
2.4.5	Охрана почвенных ресурсов.....	54
2.4.6	Защита от шума.....	54
2.4.7	Защита от теплового излучения.....	54
2.4.8	Защита от вибрации.....	55
3.	РАСЧЕТ КОНСТРУКЦИИ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ.....	56
3.1	Исходные данные для расчета.....	56
3.2	Определение расчетной нагрузки.....	57
3.3	Определение суммарного расчетного количества приложений расчетной нагрузки.....	58
3.4	Конструирование дорожной одежды.....	59
3.4	Расчет на морозоустойчивость.....	60
3.5	Определение требуемого модуля упругости.....	61
4	ТЕХНОГОЛИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ПРОЕЗЖЕЙ ЧАСТИ.....	64
4.1	Способы производства работ.....	64
4.1.1	Подготовительные работы.....	64
4.1.2	Технические данные слоев покрытия.....	64
4.1.3	Устройство проезжей части.....	68
4.2.4	Устройство тротуаров.....	78
4.1.5	Устройство парковки.....	82
4.1.5	Разметка проезжей части.....	86
4.1.6	Определение трудоемкости и продолжительности работ... ..	87
4.2	Технология устройства дорожной одежды.....	90
4.3	Расчет материальных затрат возведения объекта.....	93
5.	ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	98
5.1	Потребность в транспорте.....	98
5.3	Потребность в воде.....	102
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	109
	БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	110
	ПРИЛОЖЕНИЯ.....	113

ВВЕДЕНИЕ

Городские формы поселений развивались в контексте общего исторического процесса. Оседлый образ жизни, зародившийся вследствие появления сельского хозяйства, приводит к появлению постоянных поселений, которые в будущем перерастали в государства

Строительство городов никогда не стоит на месте, и главной единицей города является жилой район. Жилые районы и микрорайоны представляют собой среду обитания людей.

Человек, находясь в пространстве города, окруженный бетоном и асфальтобетоном теряет связь с природой, поэтому нужно максимально приблизить благоустройство микрорайона к естественным природным условиям, сделать нахождение в микрорайоне комфортным.

От внешнего благоустройства, планировочной организации и инженерной подготовки в значительной степени зависят архитектурный облик микрорайона, его разнообразие и привлекательность, а также будут ли существовать отдельные здания или удастся достигнуть архитектурного единства при помощи элементов внешнего благоустройства.

При разработке проекта благоустройства и планировки микрорайона решаются следующие задачи:

- Определение общей численности населения и необходимой жилой площади;
- Расчет количества учреждений обслуживания населения микрорайона;
- Расстановка зданий и сооружений на территории микрорайона с учетом инсоляции, противопожарных и ветровых режимов;
- Функциональное зонирование территории микрорайона;
- Решение схемы проездов и пешеходных путей, разработка системы хранения автотранспорта;
- Размещение площадок различного назначения;

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- Разработка системы озеленения территории;
- Инженерное оборудование микрорайона;
- Организация рельефа.

Цель дипломного проекта – разработка проекта планировки и межевания микрорайона №4 в Калининском административном районе города Челябинска, ограниченного с севера – магистральной улицей общегородского значения Университетской Набережной, с востока – проектируемой пешеходной улицей 40-Летия Победы, с юга – проектируемой магистральной улицей районного значения Набережная Николая Патоличева, с запада – проектируемой магистральной улицей общегородского значения Чичерина.

Основными задачами дипломного проекта являются:

- разработка архитектурно-планировочных решений микрорайона
- проектирование системы транспортного и пешеходного движения, расчет и размещение учреждений обслуживания, функциональное зонирование территории;
- инженерное благоустройство территории – размещение площадок различного назначения, разработка системы озеленения и решение вопросов санитарной очистки территории;
- инженерное обустройство территории – разработка вертикальной планировки участка и плана размещения инженерных сетей; - расчет конструкций дорожной одежды проезжей части улицы Университетской Набережной;
- разработка мероприятий по организации и технологии строительства дорожной одежды проезжей части улицы Университетской Набережной.

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1. ПРОЕКТНЫЕ УСЛОВИЯ

1.1 Градостроительная характеристика района проектирования

Проектируемый микрорайон располагается в Челябинской области в городе Челябинск. Город является промышленным центром Южного Урала.

Челябинск имеет площадь 501 км² (в том числе застроенная территория – 207,62 км² (41% от всей площади), из них селитебная – 105,86 км² (21%), производственная – 101,76 км² (20%), и открытые пространства занимают 293,95 км² (59% от всей площади) и занимает пятое место среди крупнейших городов в России. По численности населения город занимает седьмое место в Российском рейтинге с численностью свыше 1,1 млн. человек.

Город «разрезается» долиной реки Миасс. Челябинск развивался как город-крепость с первой половины XVIII века из-за борьбы России за выход к морям, формированием экономического фундамента государства. Окружающие центр застройки микрорайонов, разрастались вокруг крупных заводов черной металлургии, строительных машин и материалов, комбинатов и предприятий химических производств.

Город в соответствии с градостроительным планом делится на семь районов: Металлургический, Тракторозаводской, Ленинский, Советский, Центральный, Калининский, Курчатовский.

1.2 Положение рассматриваемой территории в структуре города

Проектируемый микрорайон № 4 расположен на северо-западе города Челябинска в северной части Калининского района. Микрорайон находится в границах с севера-магистральной улицей районного значения Университетская Набережная, с востока-пешеходной улицей 40 Лет Победы, с юга-проектируемая набережная Патоличева, с запада-магистральная улица районного значения Чичерина.

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

В красных линиях общая территория микрорайона составляет 13,34 Га. Из них 5,15 Га-площадь покрытий, 3,60 Га-площадь застройки, 4,55 Га-площадь озеленения.

Территория микрорайона представлена территорией общего пользования.

В соответствии с правилами землепользования и застройки муниципального образования «Челябинский городской округ», утвержденным решением Челябинской городской думы от 09.10.2012 №37/13, микрорайон относится к следующим территориальным зонам:

- зона В2.2-зона многоквартирных домов;
- зона КЗ.1- зона магистрали городского и районного значения.

На территории проектируемого микрорайона от отсутствуют какие-либо планировочные ограничения.

1.3 Природные условия

1.3.1 Климатическая характеристика

Город Челябинск расположен на восточном склоне Уральских гор. В городе умеренный климат и по общим характеристикам относится к умеренному континентальному. зима холодная и продолжительная, снежная, лето теплое и влажное.

Часто бывают неблагоприятные метеоусловия, что связано со сложной экологической обстановкой.

Количество осадков определяется циклонами, преобладающими над территорией города.

Средняя годовая температура-2,4°С. Самый холодный месяц январь и его средняя температура -16,4°С. Минимальная температура января -40°С. Самый теплый месяц-июль со средней температурой +18,1°С. Абсолютная амплитуда температуры воздуха 87°С.

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

Средняя норма осадков 521мм (332мм-теплое время года, 104мм холодное).

По количеству осадков лидирует июль, а в марте минимальное количество осадков.

Среднегодовая относительная влажность воздуха 72%.

Основной снежный покров сохраняется на протяжении 145-150 дней, образуясь к концу ноября, началу декабря.

Влажностная зона-сухая.

Средняя температура отопительного периода – (-7,5°C)

Направление ветра в зависимости от месяца меняется:

- - январь-май – южное и юго-восточное направление ветра (средняя скорость 3-4м/с);
- - июнь-август – западное и северо-западное направление ветра (средняя скорость 3-4м/с);
- - сентябрь-декабрь – южное, юго-западное (средняя скорость 3-4м/с).

Среднемесячное атмосферное давление колеблется от 737 до 745 мм рт. ст.

Продолжительность солнечного сияния-2066 час/год. Суммарная солнечная радиация 97-100 кКал/см².

1.3.2 Анализ рельефа.

Город Челябинск занимает место на восточном склоне Уральских гор. Гидрография в г. Челябинске представлена рекой Миасс с ее притоками: Челябинка, Игуменка, Колупаевка, а также многочисленными водными источниками.

В геоморфологическом отношении большая часть микрорайона приурочена к слаборасчленённой и полого-волнистой высокой пойме

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

левобережной долины р. Миасс, крайняя южная и юго-восточные части-к низкой пойме.

Перепад высот на участке 7,39м.(при max=217,94м и min=210,55м).

Северо-восточная часть участка осложнена логом субмеридионального простирания, глубиной от 1,8м до 2,8м, шириной до 30,0м, по дну которого протекает ручей природного происхождения с техногенной подпиткой от коллектора, проложенного по ул. Чичерина.

Рельеф понижается в юго-западном направлении. Так же на территории имеется редкая растительность.

Анализ рельефа дал понять, что необходима инженерная подготовка территории.

1.3.3 Инженерно-геологическая характеристика

Характеристика ведется опираясь на альбомы по инженерно-геологическим изысканиям.

По своим геоморфологическим особенностям территория относится к району условно-благоприятному для строительства по причине подтопления. Территория приурочена к левобережной долине реки Миасс, осложнена логом субмеридионального простирания.

В соответствии с геологическим строением, условиями залегания и распространения подземных вод на исследуемой территории выделяются:

- - водоносный комплекс поровых вод четвертичных аллювиальных отложений;
- - водоносный комплекс трещино-поровых вод, приуроченных к зонам трещиноватости гранитоидов и их кор выветривания.

Все водоносные горизонты гидравлически связаны между собой и в гидродинамическом отношении рассматриваются как единая водоносная толща, с единой поверхностью уровня грунтовых вод. На период изысканий установившиеся уровни подземных вод находились на глубинах 1,2-5,1 м, что

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

соответствует высотным отметкам 211,08 м-214.70 м Б.С. Грунтовый поток направлен в юго-восточном направлении, в сторону региональной дрены – реки Миасс.

Основное питание подземные воды получают за счет атмосферных осадков, активно инфильтрующихся в период весеннего снеготаяния и выпадения продолжительных дождей в летне-осенний период.

С поверхности большая часть территория задернована почвенно-растительным слоем или отсыпана техногенными грунтами.

Сводный геолого-литологический разрез участка работ интерпретируется следующим образом (сверху вниз):

- ИГЭ1 – насыпной грунт суглинистый, с примесью почвы, песка, с включением щебня, древесины, строительного и бытового мусора(кирпичных обломков, кусков асфальта, бетона, стекла, древесных остатков). Грунт, преимущественно, отсыпанный сухим способом, встречен в виде отвалов в северной части в пределах проектируемого контура домов №№ 101, 102, в юго-западной части - домов №№ 95, 109, южнее дома. № 110. Вскрытая мощность слоя 0,3 м-2,5 м;
- Почвенно-растительный слой - Q_{IV} - развит практически повсеместно и залегает с поверхности в местах отсутствия насыпных грунтов или ниже последних с мощностью от 0.1 м до 0.9 м.
- ИГЭ 2-глина. Слой залегает в виде линз и прослоев в низких частях поймы мощностью 0.4 м - 3.5 м.
- ИГЭ 3а-суглинок твердый до полутвердого. Грунт отслеживается в контурах высокой поймы в виде довольно выдержанного слоя малой мощности от 0.3 м до 2.4 м.
- ИГЭ 4 - суглинок полутвердый. Имеет распространение в виде линз и прослоев малой мощности от 0.2 м до 2.2м. Наибольшее

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

распространение грунт имеет в северной и северо-западной частях исследованной территории (дома №№ 95, 96, 98, 100, 101, 102, 105);

- ИГЭ 6 - песок средней крупности. Грунт прослеживается в виде линз и относительно выдержанных по площади прослоев мощностью 0.2 м - 3.2 м;
- ИГЭ 7 - песок гравелистый. Грунт залегает в западной и северо-западной частях (дома №№ 94, 95, 96, 97, 98, 100, 110) в виде относительно выдержанных по площади прослоев, на остальной территории в виде линз и маломощных прослоев. Вскрытая мощность слоя мощностью 0.2 м - 3.4 м;
- ИГЭ 8 - гравийный грунт с песчаным, реже суглинистым и супесчаным заполнителем в среднем до 40%, с прослоями и линзами галечникового грунта, с редкими включениями валунов, водонасыщенный, серого, серо-коричневого, серо-желтого цвета. Залегает в основании аллювиальной толщи в виде прослоев и линз мощностью 0.2 м - 3.5 м. В северной части исследованной территории (дома №№ 100, 101, 102) грунт имеет наибольшую мощность и площадь распространения.
- ИГЭ 9 - суглинок твердый. На большей части территории грунт залегает в виде невыдержанных по площади прослоев и линз мощностью 0.4 м - 5.4 м.
- ИГЭ 10 - дресвяный грунт. В юго-восточной части исследованной территории (дома №№ 107, 106) грунт имеет наибольшую мощность и площадь распространения. Вскрытая мощность слоя 0.3 м - 3.7м.
- ИГЭ 11а - диориты очень низкой и низкой прочности. В южной части территории, в пределах проектируемого контура домов №№ 107, 108, 109 грунт имеет наибольшую мощность и площадь, распространения. Вскрытая мощность слоя 0,4 м - 6.9 м;

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

- ИГЭ 11б - диориты пониженной прочности. Грунт имеет развитие в виде крайне невыдержанных по площади фрагментов, мощность которых колеблется в пределах от 0,6 до 3,8м.
- ИГЭ 11в - диориты малопрочные. В западной, юго-западной частях территории, в пределах проектируемого контура домов №№ 94, 95, 96, 97, 98, 109, 110 грунт имеет наибольшую мощность и площадь распространения. Мощность слоя 0.3 м - 8.5м;
- ИГЭ 11г - диориты средней прочности. Грунт залегает, в основном, в южной части квартала (дома №№ 94, 95, 106, 108, 109, 110), пройденной мощность слоя 1.1 м - 5.0 м;
- ИГЭ 11 - диориты и кварцевые диориты прочные. Имеют широкое распространение, залегают в виде выдержанных тел материнского субстрата, пройденная мощность слоя 1,3 м – 2,5м;
- ИГЭ 12 - диориты и кварцевые диориты очень прочные. Грунт встречен в северо-восточной части (дома №№ 101, 102, 103) мощностью 2.0 м - 3.1 м.

В гидрогеологическом отношении эта территория по критериям типизации относится к постоянно подтопленной в естественных условиях. Уровни грунтовых вод находятся на глубине до 2 м.

На данной территории возведение зданий требует инженерной подготовки: устройства дренажных систем, засыпки лога дренажным устройством, регулирование водотоков(ручьев). В качестве фундаментов рекомендуется применение буронабивных свай-стоек, опирающихся на скальное основание.

1.4 Существующая застройка

На данный момент на территории микрорайона строятся дома № 95, 110, 96, 97, 98, 100, 102.

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
						16
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Благоустройство не выполнено, микрорайон находится на стадии строительства.

1.5 Существующая транспортная инфраструктура

Микрорайон находится в границах с севера-магистральной улицей районного значения Университетская Набережная, с востока-пешеходной улицей 40 Лет Победы(проектируемая), с юга-проектируемая набережная Патоличева, с запада-магистральная улица районного значения Чичерина(проектируемая).

Проектом предусматриваются остановки МПТ в пешеходной доступности.

Существующих остановок общественного транспорта в радиусе доступности (500 м) нет.

1.6 Выводы

Климатические и тектонические условия для проектирования благоприятные, однако, гидрогеологические условия требуют инженерной подготовки из-за высокого уровня грунтовых вод и овражистой территории.

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

2. ПРОЕКТНЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

2.1 Планировочные решения

2.1.1 Функциональное зонирование территории

По градостроительному плану г. Челябинска территория застройки относится к территории общего пользования.

Для разделения пространства, удобства и рациональности при проектировании жилой застройки используют функциональное зонирование.

При планировке территории микрорайона выделяют следующие зоны:

- - жилая, где размещаются жилые здания;
- - общественный центр и зона размещения магазинов и предприятий общественного питания;
- - зона школ и детских учреждений - садов и яслей;
- - зона озеленения и площадок для отдыха населения и игр детей;
- - коммунально-хозяйственная зона.

Жилая зона должна быть максимально комфортна для пребывающего в ней населения. Застройка предполагается различной этажности. Здания размещены с учетом норм инсоляции и пожарной безопасности. Так же должна быть учтена рациональная организация движения пешеходов и транспорта.

Общественно-деловая зона микрорайона представлена продовольственными магазинами, сетями быстрого питания, офисами, расположенными на первых этажах жилых домов.

Зона школ и детских учреждений включает в себя земельный участок площадью 2,7 Га, предназначенный для строительства школы на 1100 мест. Также земельный участок площадью 0,9705 Га, предназначенный для строительства детского сада на 330 мест. Детский сад находится в самом центре проектируемого микрорайона.

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

Зона озеленения и площадок для отдыха населения и игр детей. Эта зона является наиболее показательной в благоустройстве микрорайона. Озеленение несет функции санитарно-гигиенические, архитектурно-декоративные, рекреационные. Зеленые насаждения отделяют площадки для отдыха и детские площадки от остальных он микрорайона. Полосы деревьев, посаженные вокруг микрорайона, снижают шум и отчищают воздух от газов и шума, создаваемого транспортом, движущимся по улицам и магистралям. Детские площадки, площадки для отдыха должны соответствовать нормам проектирования и быть безопасными.

2.1.2 Проект межевания территории

Межевание — геодезический способ определения границ земельного участка в горизонтальной плоскости

Проект межевания территории - это документ, устанавливающий границы земельных участков.

Из "Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 31.12.2017) :

«...На чертежах межевания территории отображаются:

- 1) границы планируемых (в случае, если подготовка проекта межевания территории осуществляется в составе проекта планировки территории) и существующих элементов планировочной структуры;*
- 2) красные линии, утвержденные в составе проекта планировки территории, или красные линии, утверждаемые, изменяемые проектом межевания территории;*
- 3) линии отступа от красных линий в целях определения мест допустимого размещения зданий, строений, сооружений;*
- 4) границы образуемых и (или) изменяемых земельных участков, условные номера образуемых земельных участков, в том числе в отношении которых*

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

предполагаются их резервирование и (или) изъятие для государственных или муниципальных нужд;

5) границы зон действия публичных сервитутов....»

Территория микрорайона разделена на участки в соответствии с графическим материалом «План межевания территории»

Таблица 1- Межевание территории

№ земельного участка	Площадь земельного участка, Га	Баланс территории земельного			Номер на плане	Наименование и обозначение
		Площадь застройки	Площадь покрытий	Площадь озеленения		
21	1,3560	0,4025	0,6144	0,3391	94	Многоквартирный жилой дом со встроенными помещениями специально-бытового обслуживания населения
						Встроенно-пристроенные помещения социально-бытового обслуживания населения
					95	Многоквартирный жилой дом со встроенными помещениями специально-бытового обслуживания населения
						Встроенно-пристроенные помещения социально-бытового обслуживания населения

№ земельного участка	Площадь земельного участка, Га	Баланс территории земельного			Номер на плане	Наименование и обозначение
		Площадь застройки	Площадь покрытий	Площадь озеленения		
					110	Многоквартирный жилой дом со встроенными помещениями специально-бытового обслуживания населения Встроенно-пристроенные помещения социально-бытового обслуживания населения
22	0,0075	0,0037	0,0020	0,0018	2	Трансформаторная подстанция
23	0,1837	0,0485	0,1002	0,0350	3	Многоквартирный жилой дом со встроенными помещениями специально-бытового обслуживания населения
24	0,0075	0,0037	0,0020	0,0018	4	Трансформаторная подстанция
25	1,7056	0,4000	0,8792	0,4264	96	Многоквартирный жилой дом
					97	Многоквартирный жилой дом
					98	Многоквартирный жилой дом
26	0,0075	0,0037	0,0020	0,0018	5	Трансформаторная подстанция
27	1,4710	0,4788	0,6242	0,3680	100	Многоквартирный жилой дом со встроенными помещениями специально-бытового обслуживания населения Встроенно-пристроенные помещения социально-бытового обслуживания населения

Продолжение таблицы 1

№ земельного участка	Площадь земельного участка, Га	Баланс территории земельного			Номер на плане	Наименование и обозначение
		Площадь застройки	Площадь покрытий	Площадь озеленения		
28	0,0075	0,0037	0,0020	0,0018	6	Трансформаторная подстанция
29	0,0075	0,0037	0,0020	0,0018	7	Трансформаторная подстанция
30	0,7936	0,2850	0,3102	0,1984	8	Многоквартирный жилой дом
31	0,0075	0,0037	0,0020	0,0018	9	Трансформаторная подстанция
32	0,9705	0,1720	0,4605	0,3380	10	Детский сад на 300 мест
33	0,0075	0,0037	0,0020	0,0018	11	Трансформаторная подстанция
34	0,8657	0,2850	0,3642	0,2165	12	Многоквартирный жилой дом
35	0,0075	0,0037	0,0020	0,0018	13	Трансформаторная подстанция
36	1,1119	0,3420	0,4614	0,3085	14	Многоквартирный жилой дом со встроенными помещениями специально-бытового обслуживания населения
						Встроенно-пристроенные помещения социально-бытового обслуживания населения
37	0,0075	0,0037	0,0020	0,0018	15	Трансформаторная подстанция
38	2,7101	0,7425	0,4559	1,5117	16	Школа на 1100 мест
39	0,0075	0,0037	0,0020	0,0018	17	Трансформаторная подстанция
40	1,1124	0,3990	0,5478	0,2781	18	Многоквартирный жилой дом со встроенными помещениями специально-бытового обслуживания населения
						Встроенно-пристроенные помещения социально-бытового обслуживания населения

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

№ земельного участка	Площадь земельного участка, Га	Баланс территории земельного			Номер на плане	Наименование и обозначение
		Площадь застройки	Площадь покрытий	Площадь озеленения		
41	0,0075	0,0037	0,0020	0,0018	19	Трансформаторная подстанция
42	0,0075	0,0037	0,0020	0,0018	20	Трансформаторная подстанция
43	0,6630	-	0,3030	0,3800		Участок совместного пользования
44	0,2429	-	0,1100	0,1329		Участок совместного пользования
	13,296	3,5997	5,1995	4,5542		

2.1.3 Генеральный план территории проектирования

На генеральном плане микрорайона изображают все существующие и планируемые сооружения, здания, проезды и элементы благоустройства.

При проектировке микрорайона применялась периметральная застройка. Она характеризуется расположением зданий вдоль красных линий по всему периметру границ межмагистральной территории

17 многоквартирных домов представляют жилую зону микрорайона этажностью от 18 до 26 этажей, общественную – детское дошкольное учреждение на 330 мест, и школа на 1100 мест. Предприятия обслуживания находятся на первых этажах жилых домов.

Площадь территории микрорайона 13,2964 Га. Тогда расчетная численность населения:

$$N=F \cdot q, \quad (1)$$

где N – численность населения, чел;

F – площадь застройки, га ;

q – плотность населения, равная 420 чел./га.

$$N = 13,2964 \cdot 420 \text{ чел./га} = 5584 \text{ чел.}$$

Таблица 2 - Расчёт учреждений и предприятий обслуживания и размеры их земельных участков

Наименование	Ед. изм.	Норма на 1 тыс. чел.	Микрорайон с населением 5584 чел.		Примечание
			треб.	принято	
Учреждения народного образования					
Детские дошкольные учреждения	мест	60	335	330	Детский сад на 330 мест
Школы	мест	145	810	1100	Школа на 1100 мест
Учреждения здравоохранения, социального обеспечения, спортивные и физическо-оздоровительные					
Аптеки	1 на 10 тыс.чел.	1	1	1	Встроено-пристроенные помещения жилых домов
Помещения для физкультурно-оздоровительных занятий в микрорайоне,	кв.м общей площади на 1 тыс. чел.	70-80	419	420	Встроено-пристроенные помещения жилых домов
Помещения для культурно-массовой работы и досуга	кв.м общей площади на 1 тыс. чел.	60	335	340	Встроено-пристроенные помещения жилых домов

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

Продолжение таблицы 2

Наименование	Ед. изм.	Норма на 1 тыс. чел.	Микрорайон с населением 5584 чел.		Примечание
			треб.	принято	
Предприятия торговли, социального обслуживания					
Магазины продовольственных товаров	м2 торговой площади	70	391	400	Встроено- пристроенные помещения жилых домов
Магазины не продовольственных товаров	м2 торговой площади	30	168	170	Встроено- пристроенные помещения жилых домов
Предприятия общественного питания	место на 1 тыс. чел.	8	45	50	Встроено- пристроенные помещения жилых домов
Учреждения жилищно-коммунального хозяйства					
Предприятие коммунального обслуживания	рабочее место на 1 тыс. чел.	2	11	11	Встроено- пристроенные помещения жилых домов

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

Наименование	Ед. изм.	Норма на 1 тыс. чел.	Микрорайон с населением 5584 чел.		Примечание
			треб.	принято	
Организации и учреждения управления, проектные организации, кредитно-финансовые учреждения и предприятия					
Отделение связи	объект на микрорайон	1	1	1	Встроено-пристроенные помещения жилых домов
Отделение и филиалы банков	1 операц. место на 3-4 тыс. чел.	1	2	2	Встроено-пристроенные помещения жилых домов
Юридическая консультация	1 юрист-адвокат на 10 тыс. чел.	1	1	1	Встроено-пристроенные помещения жилых домов

2.1.4 Проектирование пешеходного и транспортного движения

Проектируемый микрорайон ограничен улицам: с севера - Университетская Набережная, с в запада - Чичерина, с востока - 40-летия Победы, с юга – набережная Николая Патоличева.

На данный момент существует лишь улица Университетская Набережная, остальные улицы в стадии разработки и строительства. Улица 40-Летия Победы предусматривается улицей пешеходного движения.

Улицы должны проектироваться с учетом проходимости, интенсивности движения, по СП 78.13330.2012 Автомобильные дороги и СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений.». Проектируется защита жителей микрорайона от шума, пыли и грязи посредством линейного озеленения вдоль проезжих частей.

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

Схема движения транспорта и пешеходов разработана на основании схемы организации транспорта и улично-дорожной сети проекта планировки и межевания территории в границах: ул. Университетская Набережная, ул. Молодогвардейцев, набережная Николая Патоличева, ул. Чичерина, в Калининском и Центральном районах г. Челябинска.

Ниже в Таблице 3 указаны параметры улиц. Поперечные профили улиц представлены в графическом материале.

Таблица 3 - Расчетные параметры улиц

Название и категория улицы	Расчетная скорость движения, км/ч	Ширина полосы движения, м	Число полос движения	Наименьший радиус кривых в плане, м	Наибольший продольный уклон, %	Ширина пешеходной части тротуара, м
Улица Университетская Набережная Магистральная улица районного значения транспортно-пешеходная	100	3,75	6	500	60	4,5
Улица Чичерина Магистральная улица общегородского значения регулируемого движения	100	3,75	8	500	60	4,5
Улица Николая Патоличева Магистральная улица районного значения транспортно-пешеходная	70	3,50	2	250	40	3,00
Улица 40-летие Победы Пешеходная улица	-	2,00	4	-	40	4,50

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

По ул. Университетская Набережная запроектированы остановки МПТ. Запроектированные остановки МПТ находятся в пешеходной доступности.

На благоустраиваемой территории имеются тротуары и проезды. Система тротуаров обеспечивает создание безопасных и удобных регулярных пешеходных связей.

В целях обеспечения противопожарной безопасности проезды устраиваются шириной не менее 6,00 м.

Улица Университетская Набережная (существующая).

Данная улица Магистральная улица общегородского значения регулируемого движения. Ширина улицы составляет 80 метров. Улица 6-полосная, каждая полоса по 3,75 метра, по краям проезжей части расположены полосы безопасности шириной 0,5м. Тротуары 4,5 м, что соответствует нормам.

Нормируемая ширина элементов улицы:

$$b_{\text{норм}}=b_a \cdot n_n + b_{\text{тр}} \cdot n_{\text{тр}} + b_{\text{без}} \cdot n_{\text{без}} + b_{\text{р.п}}, \quad (2)$$

где b_a - ширина полосы движения, м;

n_n – количество полос движения;

$b_{\text{тр}}$ – ширина пешеходной части тротуара, м;

$n_{\text{тр}}$ – число тротуаров;

$b_{\text{без}}$ – ширина полосы безопасности, м;

$n_{\text{без}}$ – количество полос безопасности;

$b_{\text{р.п}}$ – ширина разделительной полосы, м.

$$b_{\text{норм.}}=3,75 \cdot 6 + 4,5 \cdot 2 + 0,5 \cdot 2 = 32,5 \text{ м}$$

$$(80 \text{ м} - 32,5 \text{ м}) / 2 = 23,75 \text{ м} - \text{ширина газона.}$$

Улица Чичерина(проектируемая)

Магистральная улица общегородского значения регулируемого движения

Ширина улицы составляет 60 метров. Улица 8-полосная, каждая полоса по 3,75 метра, по краям проезжей части расположены полосы безопасности шириной 0,5м. Встречные потоки отделяются друг от друга разделительной полосой шириной 3 м. Тротуары отделяются от проезжей части широким

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

газоном и линейными посадками деревьев. Нормируемая ширина элементов улицы:

$$b_{\text{норм}} = 3,75 \cdot 8 + 3 \cdot 2 + 0,5 \cdot 4 + 3 = 41 \text{ м}$$

$$(60 \text{ м} - 41 \text{ м}) / 2 = 9,5 \text{ м} - \text{ширина газона.}$$

Улица Николая Патоличева.

Магистральная улица районного значения транспортно-пешеходная.

Ширина улицы составляет 40 метров. Улица 4-полосная, каждая полоса по 3,5 метра, по краям проезжей части расположены полосы безопасности шириной 0,5м. Тротуары отделяются от проезжей части широким газоном и линейными посадками деревьев. Нормируемая ширина элементов улицы:

$$b_{\text{норм}} = 3,5 \cdot 4 + 3 \cdot 2 + 0,5 \cdot 2 = 21 \text{ м}$$

$$(40 \text{ м} - 21 \text{ м}) / 2 = 9,5 \text{ м} - \text{ширина газона.}$$

Улица 40-летие Победы

Пешеходная улица.

Ширина улицы 20 метров. На улице 4 прогулочные пешеходные дорожки, шириной 2 и 1м и три газона, два из которых шириной 4 метра и центральный -6 метров.

Все улицы имеют симметричный профиль.

Внутримикрорайонные проезды

Внутримикрорайонные проезды запроектированы двуполостными с шириной проезда от 5,5 м.

Проезды спроектированы в соответствии с нормами пожарной безопасности и доступности для маломобильных групп населения.

Радиусы скругления проездов в микрорайоне - 5 метров.

Есть возможность доступности доставки грузов и товаров для фирм социального обслуживания, находящихся на первых этажах жилых домов.

Поперечный уклон на всей территории микрорайона составляет от 20 ‰ до 70 ‰.

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

7 въездов микрорайон, позволяют попасть в нужную точку микрорайона, самым коротким и удобным маршрутом.

Система пешеходных путей

Пешеходные дорожки на территории микрорайона рационально запроектированы, позволяя передвигаться всем участникам движения, исключая автомобили в любую точку микрорайона.

Дорожки выполнены из асфальтобетона, с поперечным уклоном от 15‰ до 60‰, обеспечивающим поверхностный сток вод. Бордюрный камень в местах выходов из подъездов и пересечении проездов утоплен, что позволяет свободной передвижения по территории микрорайона МГН.

Вдоль пешеходных дорожек расположены скамейки для кратковременного отдыха населения, корзины для мусора и озеленение.

Сеть проездов минимизирует конфликтные точки пешеходов и автотранспорта.

В восточной части микрорайона запроектирована небольшая пешеходная аллея, выходящая на пешеходную улицу 40-летия Победы. Дорожки в аллее несимметричные, удобные для прогулок.

Ширина пешеходных дорожек от 2 до 4 метров.

С северо-востока микрорайона дорожки должны быть усилены, так как возможен заезд пожарных машин на них, в случае чрезвычайного происшествия.

Схемы сопряжения элементов улиц представлены в графическом материале.

Размещение мест хранения индивидуальных транспортных средств

Парк легковых автомобилей, принадлежащих гражданам на расчетный срок при уровне автомобилизации 450 машин на 1000 жителей и населении 5584 человек составит $450 \times 5,584 = 2513$ автомобилей

В соответствии с [23] п.11.19 для временного хранения легковых автомобилей требуется:

$2513 \times 0,25 \times 0,7 = 440$ машиномест.

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
						30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Парковки обозначены дорожным знаком 6.4 и дорожной разметкой, указывающей габариты места для стоянки автомобиля.

Размещение парковок для инвалидов согласно пункту 4.2.2 свода правил к размещению парковочных мест для специальных транспортных средств инвалидов парковочные места находятся на расстоянии 50-100 м от жилых домов и общественных помещений.

На территории микрорайона в соответствии с [23] для постоянного хранения автомобилей предусматриваются места из расчета 24 машиномест на 1000 человек:

$$5,584 \times 24 = 135 \text{ машиномест.}$$

Проектом предусмотрено размещение подземной парковки, находящийся в цокольном этаже домов № 96, 97, 98 на 140 машиномест.

2.2 Благоустройство микрорайона

2.2.1 Размещение и оборудование площадок

Обустройство территории микрорайона играет важную роль в формировании уютной среды деятельности и жизни человека. При проектировании микрорайона важно учитывать роль зеленых насаждений и правильное, рациональное размещение площадок.

Развитие города приводит к подавлению естественной природной среды.

Придомовая территория-место социального взаимодействия жителей микрорайона

Проектирование площадок ведется по нормам, приведенным в таблице 4.

При проектировании площадок различного назначения учитывается демографический состав населения, климатические условия и тип застройки.

Произведен расчет потребных площадей для микрорайона площадью 13,29 Га с населением 5584 человек, указанный в Таблице 4

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

Таблица 4 - Расчет потребных площадей

Назначение площадки	Удельные размеры, м ² /чел	Потребная площадь, м ²	
		По расчету	Фактическая
Для игр детей в возрасте:			
1-3 года	0,1	560	3080
4-6 лет	0,2	1120	
7-12 лет	0,4	2240	
Для отдыха взрослого населения	0,1	560	580
Для занятия физкультурой	2,0	11700	5150
Для хозяйственных целей и выгула собак:			525
-для хранения мусоросборников	0,03	168	
-для чистки вещей	0,1	558	
-для сушки вещей	0,15	838	
-для выгула собак	0,05	280	



Площадки для игр детей делятся по возрастным группам.

Площадки обособливаются от проездов заборами и живыми изгородями, что безопасно для жителей. Площадки находятся в достаточной затененности и на проветриваемых территориях, на юге, юго-востоке и востоке. Затенение создается деревьями, посаженными на вокруг территории площадки.

Площадки, удобной формы, непроходимые насквозь и просматриваемые из окон зданий. Малые архитектурные формы, которыми оборудованы развивающие детские площадки безопасны, вызывают интерес у детей.

Детские площадки оборудованы мусорными урнами на 20-25 литров, скамьями для отдыха взрослых и детей.



Таблица 5 - Малые архитектурные формы детских игровых площадок

Название МАФ	Фото МАФ	Группы площадок
1. Скамья «Виразж»		I, II, III возрастная группа
2. Урна мусорная «Эконом», 25 литров		I, II, III возрастная группа
Песочница «Лесная сказка»		I, II возрастная группа

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Название МАФ	Фото МАФ	Группы площадок
3. Игра «крестики-нолики на столбах»		II, III возрастная группа
4. Детский игровой комплекс «Африка»		II, III возрастная группа
5. Качели «Ветерок»		I, II, III возрастная группа
6. Качели-балансир «Малютка»		I, II, III возрастная группа
7. Карусель «Штурвал»		I, II, III возрастная группа

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата




Название МАФ	Фото МАФ	Группы площадок
8. Лаз «Паучок»		II, III возрастная группа
9. Лаз «Мост»		III возрастная группа
10. Качели «Гнездо»		II, III возрастная группа

Площадки для отдыха взрослого населения

Площадки для отдыха взрослого населения располагаются обособлено от детских площадок, достаточно озеленены и имеют следующие малые архитектурные формы, представленные в Таблице 6

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Таблица 6 - МАФ для отдыха взрослого населения

Название МАФ	Фото МАФ
1. Скамья «Вираз»	
2. Урна мусорная «Эконом», 25 литров	
3. Качели «Гнездо»	

Для кратковременного отдыха представлены отдельно стоящие скамьи и мусорными урнами.

Спортивные площадки.

Спортивные площадки на территории микрорайона располагаются комплексно и небольшими площадками рядом с жилыми домами.

Спортивный комплекс состоит из четырёх площадок различного назначения: футбол, баскетбол, волейбол и теннис. Вокруг площадок кольцеобразно расположен беговой стадион. Площадки обнесены высоким забором во избежание вылетания мяча за пределы игрового поля, таким образом обеспечивается безопасность игроков и имущества жильцов, проживающих на территории микрорайона. Баскетбольная площадка

оборудована кольцами для баскетбола и разметкой. Футбольная площадка имеет переносные ворота и разметку, волейбольная и теннисная сетку и разметку.

Стадион огорожен забором сеткой и посадками кустарников.

Площадки для занятий спортом представлены площадками для воркаута. МАФ представлены в Таблице 7.

Таблица 7 - МАФ для спортивных площадок

Наименование МАФ	Изображение МАФ
Урна мусорная «Эконом», 25 литров	
Скамья для пресса	
Турник разноуровневый	
Турник «Рукоход»	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Наименование МАФ	Изображение МАФ
Спортивный комплекс «Богатырь»	
Шведская стенка+турник	

Площадки для хозяйственных целей

Площадки для хозяйственных целей оборудованы стойками для чистки ковров, озеленены по периметру. Находятся в удалении от домов и площадок для игр детей. Стойки для сушки белья проектом не предусмотрены, так как не актуальны и не пользуются спросом у населения микрорайона в связи с научно-техническим прогрессом.

Площадки для мусоросборников

На территории микрорайона устанавливаются площадки для мусоросборных контейнеров, так как удаление отходов производится вывозным способом, плано-подворной системой. Сбор бытовых отходов ведется унитарным схемой(государственной) с последующим отправлением мусора на полигон. Однако, предусматриваются небольшие контейнеры для раздельного сбора (бумага, пластик, металл, стекло) от частных организаций.

Площадки для сбора мусора имеют уклон и защитный забор с трех сторон. Схема площадки приведена в Приложении 1.

2.2.2 Искусственные покрытия проездов, дорожек, тротуаров и площадок различного назначения

Конструкция дорожной одежды проездов представлена в графической части работы.

Покрытие должно быть жестким, прочным, выдерживать нагрузку от транспорта и сопротивляться эрозии поверхностных вод.

Дорожная одежда проездов, толщиной $h=0,34$ м состоит из следующих слоев:

- - горячий плотный мелкозернистый асфальтобетон типа А марки I на битуме БНД 60/90, ГОСТ 9128-2013 - 0,04 м;
- - фракционный щебень, устраиваемый по принципу заклинки, ГОСТ 8267-93 – 0,15 м;
- - песчано-щебеночная смесь марки С7, ГОСТ 25607-2009 – 0,15 м;
- - уплотненный грунт.

Пешеходные дорожки сопряжены с проездами тротуаром высотой 0,15 см. Пешеходные дорожки должны выдерживать нагрузки и быть устойчивыми к эрозии поверхностных вод.

Дорожная одежда тротуаров, толщиной $h=0,16$ состоит из следующих слоев:

- - горячий мелкозернистый асфальтобетон, ГОСТ 9128-2013 - 0,02 м;
- - щебень фракции 20...40 по ГОСТ 8267-93 – 0,14м;
- - уплотненный грунт.

Сопряжение с газонами происходит с помощью бетонного бортового камня высотой 0,05 м.

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39

Игровые детские площадки устраиваются из песка.

Игровые детские площадки

- - ПГС (оптимальная по ГОСТ 25607-2009) – 0,30 м;
- - уплотненный грунт.

С газонами сопрягается с помощью бетонного бордюра БР100.20.8 по ГОСТ 6655-91 высотой 0,05 м.

В местах выхода из подъездов и на пересечении проездов устраиваются утопленные бордюры высотой не более 0,02-0,04 м.

Покрытие спортивных площадок проектируется на основе резиновой крошки:

- - регупол – 0, 12-0,14 м;
- - бетонное основание – 0,1 м;
- - песок – 0,1 м;
- - подготовленное грунтовое основание.

2.2.3 Озеленении территории микрорайона

Территория микрорайона озеленяется в целях:

1. Санитарно-гигиенических. Пыль, грязь, выхлопные газы машин попадают на территорию микрорайона, загрязняют стены домов, дорожки, вредят здоровью людей. Линейные посадки деревьев в кустарников параллельно улицам частично решает эти проблемы. Самые эффективные в санитарно-гигиенических целях растения с бактерицидными свойствами.
2. Защитных. Посадки деревьев и кустарников на газонах делают улицы с интенсивным движением более безопасными. Посадки живых изгородей вокруг площадок внутри микрорайона позволяют обезопасить игры детей от случайных попаданий на проезды. Растения помогают разделять территорию на зоны и площадки. Деревья создают тень на площадках в жаркую летнюю погоду.

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		40

3. Морально-эстетических. Учеными давно доказано положительное влияние зеленых насаждений на психоэмоциональное состояние и на моральное здоровье человека.

Жилые зоны озеленяются по следующим ключевым позициям:

- детские площадки;
- транспортные пути;
- придомовая полоса;
- красные линии;
- участки школ;
- детские дошкольные учреждения.




При проектировании учтены нормативные расстояния от деревьев и кустарников до зданий и сооружений, во избежание повреждений корнями растений. Принимаемые значения приведены в Таблице 8.

Таблица 8 - Расстояния от деревьев и кустарников до зданий и сооружений

№	Сооружение или здание	Мин расстояние до оси, м	
		Ствол дерева	Центр кустарника
1	Наружная стена здания или сооружения	5,0	1,5
2	Край тротуара, дорожки	0,7	0,5
3	Край проезжей части	2,0	1,0
4	Опора фонарей, ЛЭП	4,0	-
5	Сети		
6	Водоснабжение	2,0	-
7	Канализация	2,0	0,5
8	Теплоснабжение	2,0	2,0




Для озеленения микрорайона выбраны растения в соответствии с климатическими, географическими условиями. Все разновидности озеленения микрорайона сведены в Таблицу 9.

Таблица 9 -Растения проектируемого микрорайона


Название	Изображение	Возраст	Освещенность	Почва	Отношение к воде
Деревья					
Сосна обыкновенная		12	Светолюбивая	Песчаная, супесчаная	Влаголюбивая
Клен красный		12	Теневынослив	Рыхлая	Засухоустойчив
Рябина обыкновенная		12	Желательно солнце, может расти в тени	Желательно рыхлая и плодородная, может расти на любой почве	Мирится с некоторой сухостью, растёт при любой влажности почвы

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

Продолжение таблицы 9

Название	Изображение	Возраст	Освещенность	Почва	Отношение к воде
Лох серебристый		12	Солнцелюбив	Может расти на любой почве	Лучше растет на влажной почве, мирится с некоторой сухостью
Кустарники					
Спирея дубравколостная		3	Желательно солнце, мирится с небольшим затенением	Желательно рыхлая и плодородная, мирится с несколькими обедненными почвой	Лучше растет на влажной почве, мирится с некоторой сухостью
Кизильник блестящий		3	Нейтрален	Нейтрален	Нейтрален

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

Название	Изображение	Возраст	Освещенность	Почва	Отношение к воде
Туя западная «Колумна»		4	Желательно солнце, может расти в тени	Лучше растет на влажной почве, мирится с застоем влаги, мирится с некоторо й сухостью	Желательно рыхлая и плодородная.

2.2.4 Искусственное освещение микрорайона

Освещение территории микрорайона производится с целью:

- Безопасности движения транспорта и пешеходов
- Свободного перемещения по территории микрорайона в темное время суток
- Визуального комфорта озеленения
- Эстетической стороны благоустройства
- Психологического комфорта.

На территории микрорайона прожектора устанавливаются у каждого подъезда, на спортивных площадках, над мусорными контейнерами.

Запроектировано охранное освещение школы и детского дошкольного учреждения.

На улицах, окружающих микрорайон устанавливаются консольные светильники двухрядным расположением в прямоугольном порядке.

2.2.5 Баланс территории

Показатели использования жилой застройки рассматриваются в Таблице 10 и в Диаграмме 1.

Таблица 10 -Баланс территорий

Элементы территории микрорайона		Единицы измерения	
		Га	%
Жилая территория	Площадь застройки	1,4455	15
	Площадь озеленения	2,5323	26
	Площадь покрытий	5,6096	59
Итого		9,5874	100
Культурно-бытовых учреждения	Школы	2,7101	74
	Детские учреждения	0,9705	26
Итого		3,6806	100
Всего территорий в пределах красной линии		13,26	100
Общие данные	Площадь застройки	2,23	20
	Площадь озеленения	4,38	31
	Площадь покрытий	6,52	49
Всего территорий в пределах красной линии		13,26	100

Диаграмма 1 Баланс территорий



2.2.6 Санитарная уборка микрорайона и удаление ТБО

Удаление ТБО является необходимым мероприятием по очистке территории микрорайона. С НТП человек начал образовывать большие количества твердых бытовых отходов, которые налагают каждодневному удалению.

Норма накопления отходов в больших городах свыше $1,1 \text{ м}^3/\text{год}$.
Коэффициент для большого города $k=1,2 \dots 1,3$

$$P=1,1 \cdot 1,2=1,32 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Норма накопления годового накопления мусора:

$$Q_r=P \cdot N, \quad (3)$$

где N - численность населения микрорайона, равная 5584 человек;

P – норма накопления ТБО, $\text{м}^3/\text{год}$;

$$Q_r=1,32 \cdot 5584=7370,88 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Среднесуточное накопление определяется с учетом коэффициента и определяется по формуле (4)

$$Q_c=\frac{Q_r}{365} \cdot K_1=\frac{P \cdot N}{365} \cdot K_1, \quad (4)$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

где K_1 - коэффициент суточной неравномерности накопления мусора, равный 1,3-1,25.

$$Q_c = \frac{7371}{365} \cdot 1,25 = 25,24 \text{ м}^3/\text{день}.$$

Требуемое количество несменяемых сборников определяется по формуле(5):

$$n_{\text{нм}} = \frac{Q_c t}{V_c K_2} \cdot k_3, \quad (5)$$

где Q_c – суточное накопление домового мусора, 25.24 м³/сутки;

t – период вывоза мусора (срок хранения – 1 день);

V_c – емкость одного мусоросборника или контейнера, 0.75 м³;

k_2 – коэффициент наполнения мусоросборников – 0,9;

k_3 – коэффициент запаса мусоросборников – 1,05.

$$n_{\text{нм}} = \frac{25,24 \cdot 1}{0,75 \cdot 0,9} \cdot 1,05 = 35 = \text{принимаем } 35 \text{ контейнеров (по 5 на каждую}$$

площадку для сбора мусора).

Требуемое число мусоровозов определяется по формуле:

$$N_{\text{м}} = \frac{Q_c}{B K_{\text{исп}}}, \quad (6)$$

где B – производительность одного мусоровоза за рабочий день, м³;

$K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования парка – 0,8.

$$N_{\text{м}} = \frac{25,24}{230 \cdot 0,8} = 0,13 = 1 \text{ (принимаем 2 мусоровоза, т.к. отдельный сбор}$$

мусора: один на органические отходы, другой на "сухой" мусор).

$$B = C \cdot r, \quad (7)$$

где C – полезная емкость кузова, 10 м³;

r – число рейсов автомобиля от центра района до пункта его разгрузки и обратно за рабочий день.

$$B = 10 \cdot 23 = 230 \text{ м}^3.$$

$$r = \frac{60 \cdot \left(T - \frac{l_0}{V_m} \right)}{t_n + \frac{60 l_0 \cdot 2}{V_m} + t_p}, \quad (8)$$

где T – продолжительность рабочего дня транспорта, 8 часов;

V_m – скорость движения транспорта – 30 км/ч;

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

l_0 – расстояние от транспортного парка (спецбазы) до центра обслуживаемого жилого района, 5 км;

l_n – расстояние от центра жилого района до пунктов приема мусора и разгрузки транспорта, 5 км;

t_n – время полной загрузки одного мусоровоза, 15 мин (0,25 часа);

t_p – время разгрузки в одном пункте, 10 мин (0,167 часа);

$K_{исп}$ – коэффициент использования парка – 0,8.

$$r = \frac{60 \cdot \left(8 - \frac{5}{30}\right)}{0,25 + \frac{60 \cdot 5 \cdot 2}{30} + 0,167} = 23 \text{ рейса}$$

Таблица 11 - Мусорные контейнеры и мусоровозы

Название	Изображение	Объем, м ³
Мусорный контейнер (800 х 800 х 1100 мм)		0,75
Мусоровоз с полезной емкостью кузова 10 м ³		10

2.3 Инженерная подготовка территории микрорайона

2.3.1. Отвод поверхностных вод

По своим геоморфологическим особенностям территория относится к району условно-благоприятному для строительства по причине подтопления.

Грунтовые воды находятся на глубине до 2х метров.

На данной территории из-за высокого уровня грунтовых вод устраивают дренажные системы, проходящие по контуру возводимых зданий и сооружений. Дренаж защищает фундаменты и подземные части зданий и сооружений от затопления, подтопления, разрушения грунтовыми водами.

Овражистая территория засыпается дренирующими грунтами, понижающими уровень грунтовых вод в силу своей пропускной способности.

На территории микрорайона запроектирована ливневая канализация закрытого типа с выводом поверхностных вод на улицу 40-Летия Победы и набережную Николая Патоличева.

2.3.2 Вертикальная планировка территории

Искусственное изменение рельефа территории играет важную роль при проектировании микрорайона. Правильно решенная вертикальная планировка решает следующие задачи:

- - отвод поверхностных вод;
- - обеспечение допустимых уклонов улиц для безопасного движения транспорта и пешеходов;
- - создание условий для правильной прокладки инженерных сетей и коммуникаций;
- - устранение неблагоприятных физико-геологических процессов;
- - архитектурно-художественная выразительность.

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49

На территории проектируемого микрорайона была произведена вертикальная планировка. Уклоны на от 6 до 48 ‰, что входит в границы допустимых уклонов.

На въездах в микрорайон с улиц Чичерина и Университетская набережная запроектированы искусственные переломы рельефа, не позволяющие поверхностным водам поступать на территорию микрорайона.

Поперечный профиль проездов односкатный, поверхностные воды попадают в лоток, а после в приемный колодец ливневой канализации.

Пешеходные дорожки имеют поперечный уклон 15‰.

2.3.3 Инженерные сети

Сети инженерно-технического обеспечения - это совокупность коммуникаций и систем. Эта совокупность обеспечивает комфортную жизнедеятельность населения.

На территории микрорайона запроектированы следующие инженерные сети и коммуникации:

- - Водопровод \varnothing 300 мм;
- - Теплотрасса \varnothing 300 мм;
- - Канализация \varnothing 200-300 мм;
- - Линии электропередач 10кВТ;
- - Радиолинии напряжением 240 В на стойках;
- - Телевидение.

Проектом предусматривается проектирование канализационной напорной станции.

Инженерные сети прокладываются под проездами или параллельно им.

Глубины заложения представлены в Таблице 12

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50

Таблица 12- Глубины залегания инженерных сетей

Название	Глубина залегания
1.Водопровод \varnothing 300 мм	На 50 см ниже глубины промерзания грунта, от низа трубы
2.Канализация \varnothing 200-300 мм	На 30 см выше глубины промерзания грунта, от лотка
3.Трубопроводы теплофикации при бесканальной прокладке	На 70см от верха сметы до поверхности земли
4.Кабели вне проездов	70 см
5.Кабели под проездами	100 см

Проектом предусматривается проектирование канализационной напорной станции.

Инженерные сети прокладываются под проездами или параллельно им.

2.4 Охрана окружающей среды

2.4.1 Охрана окружающей среды при строительстве микрорайона

Мероприятия по охране окружающей среды в процессе выполняются в соответствии с законами Российской Федерации о недрах, земле, об охране животного мира, атмосферного воздуха.

До начала строительства рабочие и ИТР должны пройти инструктаж по соблюдению требований охраны окружающей среды при выполнении строительно-монтажных работ.

При оборудовании строительной площадки предусмотреть специальные зоны для технологического оборудования, мойки машин и механизмов. Расположение зон должно исключить попадание сточных вод, топлива, масла в растительность, культурный слой почвы.

После окончания строительства производится:

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

- -удаление с площадки строительства всех временных зданий и сооружений,
- -засыпка, послойная трамбовка и выравнивание рытвин, ям, возникающих в результате проведения строительно-монтажных работ,
- -уборка строительного мусора.

Движение машин и механизмов, складирование и хранение материалов разрешается только в местах, установленных данным проектом.

После окончания строительства производится:

- -удаление с площадки строительства всех временных зданий и сооружений,
- -засыпка, послойная трамбовка и выравнивание рытвин, ям, возникающих в результате проведения строительно-монтажных работ,
- -уборка строительного мусора.

Движение машин и механизмов, складирование и хранение материалов разрешается только в местах, установленных данным проектом.

Отходы (битый кирпич, прочие строительные материалы, огарки сварочных электродов, жестяные банки из-под краски, бытовые отходы) необходимо собирать в металлический контейнер и по мере его заполнения вывозить в места, согласованные с органами санэпиднадзора.

Ответственность за соблюдение проектных решений по охране окружающей среды несет генподрядчик.

2.4.2 Анализ рельефа местности

Условия строительства на территории микрорайона- условно благоприятные.

На территории микрорайона наблюдается эрозия почвы и оврагообразование из-за ручья техногенного происхождения. Проектом

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
						52
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

предусматривается решение этой проблемы путем засыпки лога ручья дренажными грунтами (шлак и щебень) и устройство дренажа.

2.4.3 Анализ инсоляционного и ветрового режима

Все здания и дворы микрорайона получают необходимый уровень инсоляции.

Главными источниками загрязнения воздушного бассейна являются площадки для хранения мусорных контейнеров, прилегающие улицы с интенсивным движением транспорта и автомобили на придомовых территориях.

Для защиты воздушного бассейна проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- - На газонах улиц с интенсивным движением линейные посадки деревьев и кустарников;
- - На территории микрорайона разрешить только стоянку с неработающим двигателем и применять знак 8.7 «Стоянка с неработающим двигателем» совместно со знаком 6.4 «Парковка»
- - Своевременный вывоз ТБО и поддержание в чистоте площадок для сбора ТБО;
- - Достаточное озеленение микрорайона.

2.4.4 Охрана озеленения

Уничтоженный фонд зеленых насаждений во время подготовительных этапов строительства должен заменяться приближенно равноценным фондом проектируемого озеленения.

При озеленении микрорайона учитывается:

- Возраст высаживаемых деревьев должен варьироваться в районе 7-12 лет.
- Подбор фонда растений зависит от климатических, почвенных характеристик рассматриваемой территории.

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		53

Площадь озеленения соответствует нормам и составляет 4,38 Га(31% от всей территории микрорайона).

2.4.5 Охрана почвенных ресурсов

На территории микрорайона выполняется вертикальная планировка с насыпью грунта до 3х метров. Почвенно-растительный слой завозится на этапах благоустройства придомовых территорий жилых домов.

2.4.6 Защита от шума

Согласно СП 51.13330.2011 Защита от шума.

«4.3 В общем случае мероприятия по защите от шума должны предусматривать:

...

в) на территории жилой застройки: применение рациональных приемов планировки и застройки городских и сельских поселений, городских округов, жилых районов, микрорайонов и кварталов;

соблюдение санитарно-защитных зон (по фактору шума) промышленных и энергетических предприятий, автомобильных и железных дорог, аэропортов, предприятий транспорта (железнодорожных сортировочных станций, депо, автобусных и троллейбусных парков и т.п.); строительство шумозащитных зданий; сооружение придорожных шумозащитных экранов и устройство шумозащитных полос зеленых насаждений;...»

Проектом предусмотрено устройство шумозащитных полос зеленых насаждений вдоль улиц.

2.4.7 Защита от теплового излучения

Для предотвращения перегрева жилых домов и территории микрорайона применяются следующие методы:

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54

- - Интенсивное озеленение микрорайона;
- - Озеленение площадок для игр детей и отдыха взрослых;
- - Устройство козырьков и навесов.

2.4.8 Защита от вибрации

Основной источник вибрации – транспорт, двигающийся по улицам вокруг микрорайона и внутри.

Снижение вибрации можно достичь следующими методами:

- Гладкое асфальтобетонное покрытие снижает вибрацию.
- Плотные установленные конструкции (окна, панели, двери и т.д.) существенно снижают вибрацию внутри помещения.

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55

3. РАСЧЕТ КОНСТРУКЦИИ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ

В данном разделе проводится расчет конструкции дорожной одежды магистральной улицы общегородского значения регулируемого движения Университетской Набережной.

3.1 Исходные данные для расчета

Исходные данные представлены в Таблице 13.

Таблица 13 – Исходные данные

1	Место проектирования	Челябинск
2	Дорожно-климатическая зона	III
3	Категория городской улицы	II
4	Состав транспортного потока, %: -легковые автомобили -легкие грузовые автомобили грузоподъемностью 1-2 т -средние грузовые автомобили грузоподъемностью 2-5 т -тяжелые грузовые автомобили грузоподъемностью 5-8 т -очень тяжелые грузовые автомобили грузоподъемностью более 8 т -массовый пассажирский транспорт	56 19 9 5 3 8
5	Коэффициент ежегодного приращения интенсивности движения q	1,04
6	Тип покрытий	Капитальный
7	Срок службы дорожной одежды, лет	15
8	Грунт рабочего слоя земляного полотна	Суглинок
9	Влажность грунта рабочего слоя	$W_p=0,7W_T$
10	Глубина залегания грунтовых вод	1,2 м
11	Группа расчетной нагрузки	A ₂

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

3.2 Определение расчетной нагрузки

Величина N_p приведенной интенсивности на последний год срока службы определяют по формуле:

$$N_p = f_{пол} \sum_{m=1}^n N_m S_{m сум} \quad (9)$$

где $f_{пол}$ - коэффициент, учитывающий число полос движения и распределение движения по ним;

n - общее число различных марок транспортных средств в составе транспортного потока;

N_m - число проездов в сутки в обоих направлениях транспортных средств m -й марки;

$S_{m сум}$ - суммарный коэффициент приведения воздействия на дорожную одежду транспортного средства m -й марки к расчетной нагрузке $Q_{расч}$.

Интенсивность движения транспорта по проектируемой магистрали районного значения на конец срока службы определяется по формуле:

$$N_m = N_0 \cdot q^{T_{сл}} \quad (10)$$

где, N_0 – исходная интенсивность движения, авт./сутки;

q – коэффициент ежегодного приращения интенсивности движения;

$T_{сл}$ – расчетный срок службы, лет.

$$N_m = 4150 \cdot 1,04^{15} = 7474 \text{ авт/сут.}$$

Таблица 14 - Приведение транспортного потока к расчетному типу

Категории автомобилей	Доля в потоке, %	N _м , авт/сут	S _{м сум}	S _{м сум} X N _м , авт/сут
легковые автомобили	56	4185
легкие грузовые автомобили грузоподъемностью 1-2 т	19	1420	0,005	7,1
средние грузовые автомобили грузоподъемностью 2-5 т	9	673	0,2	134,5
-тяжелые грузовые автомобили грузоподъемностью 5-8 т	5	374	0,7	261,6
очень тяжелые грузовые автомобили грузоподъемностью более 8 т	3	224	1,25	280,3
массовый пассажирский транспорт	8	598	0,7	418,5
Σ		7474		

$f_{пол} = 0,5$ для 3 полос движения.

$N_p = (7,1 + 134,5 + 261,6 + 280,3 + 418,5) \cdot 0,5 = 551$ авт/сут.

3.3 Определение суммарного расчетного количества приложений расчетной нагрузки

$$\Sigma N_p = 0,7 N_p \frac{K_c}{q^{(\Gamma_{сн}-1)}} T_{рдг} k_n, \quad (11)$$

где N_p - приведенная интенсивность на последний год срока службы, авт/сут;

$T_{рдг}$ - расчетное число расчетных дней в году, соответствующих определенному состоянию деформируемости конструкции, $T_{рдг} = 135$ дней;

k_n - коэффициент, учитывающий вероятность отклонения суммарного движения от среднего ожидаемого, $k_n = 1,49$;

K_c - коэффициент суммирования, K_c для 15 летнего срока службы равен 20;

$T_{сл}$ - расчетный срок службы, $T_{сл} = 15$ лет;

q - показатель изменения интенсивности движения данного типа автомобиля по годам, $q=1,04$.

$$\sum N_p = 0,7 \cdot 551 \cdot \frac{20}{1,04^{15}-1} \cdot 135 \cdot 1,49 = 896401,56 \text{ прил.}$$

3.4 Конструирование дорожной одежды

Конструкция нежесткой дорожной одежды и расчетные параметры ее конструктивных слоев представлены в Таблице 15.

Таблица 15 - Конструкция нежесткой дорожной одежды

Материал слоя	Толщина слоя, м	Расчет по допустимому прогибу E , МПа
1. Горячий плотный мелкозернистый асфальтобетон типа А марки I на битуме БНД 60/90 по ГОСТ 9128-2013	0,05	2400
2. Горячий пористый крупнозернистый асфальтобетон марки I на битуме БНД 60/90 по ГОСТ 9128-2013	0,07	1000
3. Фракционный черный щебень по ГОСТ 30491-2012	0,08	600
4. Фракционный щебень, устраиваемый по принципу заклинки по ГОСТ 8267-93	0,17	350

Материал слоя	Толщина слоя, м	Расчет по допустимому прогибу E, МПа
5. Щебень рядовой по ГОСТ 8267-93	0,20	250
6. Уплотненный грунт – суглинок, $W_p=0,7W_T$...	41

3.4 Расчет на морозоустойчивость

Конструкцию считают морозоустойчивой, если соблюдено условие

$$I_{\text{пуч}} \leq I_{\text{доп}}, \quad (12)$$

где $I_{\text{пуч}}$ - расчетное (ожидаемое) пучение грунта земляного полотна;

$I_{\text{доп}}$ - допускаемое для данной конструкции пучение грунта, для капитального асфальтобетонного покрытия 4 см.

Суглинок относится к III группе пучинистости, величина относительного морозного мучения находится от 4 до 7.

При предварительной проверке на морозоустойчивость величину возможного морозного пучения следует определять по формуле (13):

$$I_{\text{пуч}} = I_{\text{пуч ср}} \cdot K_{\text{УГВ}} \cdot K_{\text{пл}} \cdot K_{\text{гр}} \cdot K_{\text{нагр}} \cdot K_{\text{вл}}, \quad (13)$$

где $I_{\text{пуч ср}}$ - величина морозного пучения при осредненных условиях, в зависимости от толщины дорожной, группы грунта по степени пучинистости и глубины промерзания ($z_{\text{пр}}$);

$K_{\text{УГВ}}$ - коэффициент, учитывающий влияние расчетной глубины залегания уровня грунтовых или длительно стоящих поверхностных вод;

$K_{\text{пл}}$ - коэффициент, зависящий от степени уплотнения грунта рабочего слоя;

$K_{\text{гр}}$ - коэффициент, учитывающий влияние гранулометрического состава грунта основания насыпи или выемки;

$K_{нагр}$ - коэффициент, учитывающий влияние нагрузки от собственного веса вышележащей конструкции на грунт в промерзающем слое и зависящий от глубины промерзания;

$K_{вл}$ - коэффициент, зависящий от расчетной влажности грунта.

Если данные натурных наблюдений отсутствуют, глубину промерзания дорожной конструкции допускается определять по формуле:

$$z_{пр} = z_{пр(ср)} \cdot 1,38, \quad (14)$$

где $z_{пр(ср)}$ - средняя глубина промерзания для данного района, устанавливаемая при помощи карт изолиний

$$z_{пр} = 1,8 \cdot 1,38 = 2,48 \text{ м}$$

При $z_{пр}$ от 2,0 до 3,0 м $I_{пуч ср}$ вычисляют по формуле:

$$I_{пуч ср} = I_{пуч ср 2,0} \cdot [a + b (z_{пр} - c)], \quad (15)$$

где $I_{пуч ср 2,0}$ - величина морозного пучения при $z_{пр} = 2,0$ м;

$$a = 1,0; b = 0,16; c = 2,0 \text{ при } 2,0 < z_{пр} < 2,5;$$

$$I_{пуч ср} = 5,7 \times (1 + 0,16 \times (2,48 - 2)) = 6,14 \text{ см.}$$

По таблицам и графикам [14] определяем коэффициенты

$$K_{УГВ} = 0,9;$$

$$K_{пл} = 0,8;$$

$$K_{гр} = 1,3;$$

$$K_{нагр} = 0,85;$$

$$K_{вл} = 1,1.$$

$$I_{пуч ср} = 0,9 \times 0,8 \times 1,3 \times 0,85 \times 1,1 \times 6,14 = 5,37 \text{ см}$$

Для данного типа дорожной одежды величина пучения удовлетворяет условиям расчета на морозостойкость. Так как в районах I-II дорожно-климатических зона значения $I_{доп}$ следует увеличивать на 20-40 %.

3.5 Определение требуемого модуля упругости

Величину минимального требуемого общего модуля упругости конструкции вычисляют по эмпирической формуле:

$$E_{min} = 98,65 [\lg(\sum N_p) - c], \quad (16)$$

где $\sum N_p$ - суммарное расчетное число приложений нагрузки за срок службы дорожной одежды;

c - эмпирический параметр, принимаемый равным для расчетной нагрузки на ось 100 кН - 3,55; 110 кН - 3,25; 130 кН - 3,05.

$$E_{min} = 98,65 \cdot (\lg(896401,56) - 3,25) = 256,6 \text{ МПа.}$$

$$256,6 \text{ МПа} = E_{min} > 220 \text{ МПа} = E_{доп}$$

Принимаем требуемый модуль упругости $E_{min} = 256,6 \text{ МПа}$

Конструкция дорожной одежды в целом удовлетворяет требованиям прочности и надежности по величине упругого прогиба при условии:

$$E_{об} \geq E_{min} K_{пр}^{тр}, \quad (17)$$

где $E_{об}$ - общий расчетный модуль упругости конструкции, МПа;

E_{min} - минимальный требуемый общий модуль упругости конструкции, МПа;

$K_{пр}^{тр}$ - требуемый коэффициент прочности дорожной одежды, равный для II категории дороги 1,20.

Таблица 16 – Послойный расчет модуля упругости констукции

№ слоя	h слоя, см	Модуль упругости слоя E, МПа	Модуль упругости слоев, Мпа
Модуль упругости конструкции			312
1	5	2400	210
2	7	1000	156
3	8	600	122,5
4	17	350	77,5
5	20	250	41
	∞	41	41

Расчет по допускаемому прогибу ведется послойно, начиная с подстилающего слоя по номограмме для определения модуль упругости двухслойной системы:

Таблица 17 – Расчет модуля упругости

№ слоя	E_H/E_B	h/D	$E_{общ}/E_B$	$E_{общ}, \text{МПа}$
5	$41/250=0,164$	$20/39=0,51$	$E_{общ}^{IV}/E_5 = 0,31$	$E_{общ}^{IV}=77,5$
4	$77,5/350=0,22$	$17/39=0,44$	$E_{общ}^{III}/E_4 = 0,35$	$E_{общ}^{III}=122,5$
3	$122,5/600=0,204$	$8/39=0,205$	$E_{общ}^{II}/E_3 = 0,26$	$E_{общ}^{II}=156$
2	$156/1000=0,156$	$7/39=0,179$	$E_{общ}^I/E_2 = 0,21$	$E_{общ}^I=210$
1	$210/2400=0,0875$	$5/39=0,128$	$E_{общ}^I/E_1 = 0,13$	$E_{общ}=312$

$$K_{пр}^{тр} = 312 / 256,6 = 1,22 > K_p^{тр} = 1,2$$

Конструкция удовлетворяет требованиям по прочности.

4 ТЕХНОГОЛИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ПРОЕЗЖЕЙ ЧАСТИ

При строительстве магистральной улицы общегородского значения регулируемого движения использованы технологии строительства проезжей части, приведённая в данном разделе.

4.1 Способы производства работ

4.1.1 Подготовительные работы

При строительстве проезжей части проводят подготовительные работы, которые состоят из:

- создания геодезических разбивочных основ;
- расчистку полосы отвода;
- переустройство коммуникаций и устройство поверхностного водоотвода;
- устройство временных дорог и объездов;
- проведение работ по сносу или переносу строений и сооружений;
- снятие плодородного слоя грунта
- удаление кустарников, деревьев, корневищ;
- устройство временных зданий и сооружений для рабочих и обустройство строительной площадке.

4.1.2 Технические данные слоев покрытия

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		64

Таблица 18 - Габариты слоев дорожной одежды

№ слоя	Функция слоя	Состав слоя	Габаритные размеры			Площадь, м ²
			h толщина, м	l длина, м	b ширина, м	
5	Щебень рядовой по ГОСТ 8267-93	Основание	0,20	570	24,5	13965
4	Фракционный щебень, устраиваемый по принципу заклинки по ГОСТ 8267-93	Основание	0,17	570	24,5	13965
3	Фракционный черный щебень по ГОСТ 30491-20212	Основание	0,08	570	24,5	13965
2	Горячий пористый крупнозернистый асфальтобетон марки I на битуме БНД 60/90 по ГОСТ 9128-2013	Покрытие	0,07	570	24,5	13965
1	Горячий плотный мелкозернистый асфальтобетон типа А марки I на битуме БНД 60/90 по ГОСТ 9128-2013	Покрытие	0,05	570	24,5	13965

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

№ слоя	Функция слоя	Состав слоя	Габаритные размеры			Площадь, м ²
			h толщина, м	l длина, м	b ширина, м	
Тротуар						
2	Щебень фракции 20...40 по ГОСТ 8267-93	Основание	0,14	570	9	5130
1	Горячий плотный мелкозернистый асфальтобетон по ГОСТ 9128-2013	Покрытие	0,04	570	9	5130
Парковка						
3	Песчано-щебеночная смесь по ГОСТ 25607-2009	Основание	0,15	175	16,6	2905
2	Фракционный щебень, устраиваемый по принципу заклинки по ГОСТ 8267-93	Основание	0,15	175	16,6	2905
1	Горячий плотный мелкозернистый асфальтобетон I на битуме БНД 60/90 по ГОСТ 9128-2013	Покрытие	0,04	175	16,6	2905

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

При подсчете материала на дорогу применяют коэффициенты, учитывающие уплотнение $k_{упл}$ материала и естественную убыль k_2 .

$$V = b \cdot h \cdot l \cdot k_{упл} \cdot k_2, \quad (18)$$

где b, h, l – габариты слоев конструкции дорожной одежды.

Таблица 19 – Объем материалов для строительства

Материал	$k_{упл}$	k_2	$h, м$	$l, м$	$b, м$	$V, м^3$
Проезжая часть						
Щебень рядовой по ГОСТ 8267-93	1,3	1,04	0,20	570	24,5	3776,14
Фракционный щебень, устраиваемый по принципу заклинки по ГОСТ 8267-93	1,3	1,04	0,17	570	24,5	3209,72
Фракционный черный щебень по ГОСТ 30491-20212	1,27	1,04	0,08	570	24,5	1475,60
Горячий пористый крупнозернистый асфальтобетон марки I на битуме БНД 60/90 по ГОСТ 9128-2013	1,3	1,04	0,07	570	24,5	1321,65
Горячий плотный мелкозернистый асфальтобетон типа А марки I на битуме БНД 60/90 по ГОСТ 9128-2013	1,27	1,04	0,05	570	24,5	922,24
Тротуар						
Щебень фракции 20...40 по ГОСТ 8267-93	1,3	1,04	0,14	570	9	971,00
Горячий плотный мелкозернистый асфальтобетон по ГОСТ 9128-2013	1,3	1,04	0,04	570	9	277,43
Парковка						
Песчано-щебеночная смесь по ГОСТ 25607-2009	1,3	1,04	0,15	175	16,6	435,75

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

Материал	$k_{упл}$	k_2	$h, м$	$l, м$	$b, м$	$V, м^3$
Фракционный щебень, устанавливаемый по принципу заклинки по ГОСТ 8267-93	1,3	1,04	0,15	175	16,6	435,75
Горячий плотный мелкозернистый асфальтобетон I на битуме БНД 60/90 по ГОСТ 9128-2013	1,3	1,04	0,04	175	16,6	116,2

4.1.3 Устройство проезжей части

Производительность машины, участвующей в устройстве проезжей части определяется формулой (19):

$$П = \frac{T \cdot W}{N_{вр}}, \quad (19)$$

где, T – продолжительность смены (8 часов);

W - единица объема выполняемых работ;

$N_{вр}$ - норма времени.

Количество ведущих машин определяют по формуле:

$$N = \frac{q}{П} \cdot a, \quad (20),$$

где q -контрольный темп потока, определяемый по ...

a - коэффициент связывающий размерности, 1 машина.

$$q = \frac{V}{T}, \quad (21)$$

где V – объем выполняемых работ;

T - продолжительность работ, смен.

Устройство основания из щебня рядового.

В соответствии с ГЭСН 2001-27 «Автомобильные дороги» состав работ регламентируется нормами:

- 1. Россыпь и разравнивание щебня
- 2. Профилирование и планировка щебня

– 3.Укатка и поливка водой

Применяемы машины и механизмы, также расчет количества машин и производительности приведены в Таблице 20.

Таблица 20- Расчет производительности, темпа потока и количества машин

№	Машины и механизмы	Измеритель	Н _{вр} , маш/ч	Производительность, м ² /см	Темп потока, м ² /см	Количество машин, N	к _{исп}
1	Автогрейдер ДЗ-122А	1000 м ²	0,41	$\Pi = \frac{8 \cdot 1000}{0,41} = 19512,2$	$q = \frac{13956}{8} = 1744,5$	$N = \frac{1744,5}{19512} = 0,089 \approx 1$	$\frac{0,089}{1} = 0,089$
2	Каток дорожный Д-260, 6 т		5,30	$\Pi = \frac{8 \cdot 1000}{5,30} = 1509,5$	$q = \frac{13956}{8} = 1744,5$	$N = \frac{1744,5}{1509,5} = 1,16 \approx 2$	$\frac{1,16}{2} = 0,58$
3	Каток дорожный ДМ-13-VD, 13 т		10,82	$\Pi = \frac{8 \cdot 1000}{10,82} = 739,37$	$q = \frac{13956}{8} = 1744,5$	$N = \frac{1744,5}{739,37} = 2,36 \approx 3$	$\frac{2,36}{3} = 0,79$
4	Машины поливомоечные КО-823-03		2,96	$\Pi = \frac{8 \cdot 1000}{2,96} = 2702,7$	$q = \frac{13956}{8} = 1744,5$	$N = \frac{1744,5}{2702,7} = 0,53 \approx 1$	$\frac{0,53}{1} = 0,53$
5	Автосамосвал КАМАЗ-65111 *	м ³	-	$\Pi = \frac{8 \cdot 14 \cdot 0,85 \cdot 0,96}{\frac{2 \times 20}{35} + 0,2} = 68,2$	$q = \frac{3776,1}{8} = 472,02$	$N = \frac{472,02}{68,2} = 6,92 \approx 7$	$\frac{6,92}{7} = 0,98$

* Производительность автосамосвала получена по формуле:

$$\Pi = \frac{T \cdot Q \cdot k_v \cdot k_{гр}}{\frac{2 \times L}{V} + t_{гр}}$$

где, T- продолжительность смены, ч;

Q- грузоподъемность, тонн;

k_v – коэффициент использования машины по времени;

L-дальность транспортировки, км;

k_{гр} - коэффициент использования машины по грузоподъемности;

V- средняя скорость, км/ч;

tгр – время загрузки/разгрузки кузова, ч.

Устройство основания из щебня фракционного.

В соответствии с [14] состав работ:

- 1. Россыпь и разравнивание щебня.
- 2. Профилирование и планировка щебня.
- 3. Укатка с поливкой водой.

Применяемы машины и механизмы, также расчет количества машин и производительности приведены в таблице.

Таблица 21 -Расчет производительности, темпа потока и количества машин

№	Машины и механизмы	Измеритель	Н _{вр, маш/ч}	Производительность, м ² /см	Темп потока, м ² /см	Количество машин, N	K _{ист}
1	Автогрейдер ДЗ-122А	1000 м ²	1,82	$\Pi = \frac{8 \cdot 1000}{1,82} = 4395,6$	$q = \frac{13956}{8} = 1744$	$N = \frac{1744,5}{4395,6} = 0,39 \approx 1$	$\frac{0,39}{1} = 0,39$
2	Каток дорожный Д-260, 6 т		7,87	$\Pi = \frac{8 \cdot 1000}{7,87} = 1016,5$	$q = \frac{13956}{8} = 1744$	$N = \frac{1744,5}{1016,5} = 1,71 \approx 2$	$\frac{1,71}{2} = 0,86$

№	Машины и механизмы	Измеритель	Н _{вр} , маш/ч	Производительность, м ² /см	Темп потока, м ² /см	Количество машин, N	К _{исп}
3	Каток дорожный DM-13-VD, 13 т		17,6 7	$\Pi = \frac{8 \cdot 1000}{17,67} = 452,74$	$q = \frac{13956}{8} = 1744,5$	$N = \frac{1744,5}{452,74} = 3,85 \approx 4$	$\frac{3,85}{4} = 0,96$
4	Машины поливомоечные КО-823-03		2,96	$\Pi = \frac{8 \cdot 1000}{2,96} = 2702,7$	$q = \frac{13956}{8} = 1744,5$	$N = \frac{1744,5}{2702,7} = 0,53 \approx 1$	$\frac{0,53}{1} = 0,53$
5	Распределители каменной мелочи ДС-49		0,65	$\Pi = \frac{8 \cdot 1000}{0,65} = 12307,7$	$q = \frac{13956}{8} = 1744,5$	$N = \frac{1744,5}{12307,7} = 0,14 \approx 1$	$\frac{0,14}{1} = 0,14$
6	Автосамосвал КАМАЗ-65111	м ³	-	$\Pi = \frac{8 \cdot 14 \cdot 0,85 \cdot 0,96}{\frac{2 \cdot 20}{35} + 0,2} = 68,2$	$q = \frac{3209,7}{8} = 401,2$ 15	$N = \frac{401,22}{68,2} = 5,88 \approx 6$	$\frac{5,88}{6} = 0,98$

* Производительность автосамосвала получена по формуле:

$$\Pi = \frac{T \cdot Q \cdot kv \cdot kgr}{\frac{2 \cdot L}{V} + tgr},$$

где, T- продолжительность смены, ч;

Q- грузоподъемность, тонн;

kv – коэффициент использования машины по времени;

L-дальность транспортировки, км;

kgr - коэффициент использования машины по грузоподъемности;

V- средняя скорость, км/ч;

tgr – время загрузки/разгрузки кузова, ч.

Установка бортового камня

В соответствии с Таблицей ГЭСН 27-02-010 Установка бортовых камней состав работ следующий:

- Устройство бетонного основания с уплотнением, установкой и снятием опалубки;
- Укладка бортовых камней с подтеской, заливкой швов и их расшивкой;
- Очистка гранитных бортов.

Применяемы машины и механизмы, также расчет количества машин и производительности приведены в Таблице 22.

Таблица 22 - Расчет производительности, темпа потока и количества машин

№	Машины и механизмы	Измеритель	$N_{вр, маш/ч}$	Производительность, $м^2/см$	Темп потока, $м/см$	Количество машин, N	$K_{исп}$
1	<u>Автокран КС-3562Б</u>	100 м	0,68	$П = \frac{8 \cdot 100}{0,68} = 1176,5$	$q = \frac{2280}{8} = 285$	$N = \frac{285}{1176,5} = 0,24 \approx 1$	$\frac{0,24}{1} = 0,24$
2	Бортовой МАЗ 4371Р2		0,04	$П = \frac{8 \cdot 100}{0,04} = 20000$	$q = \frac{2280}{8} = 285$	$N = \frac{285}{20000} = 0,015 \approx 1$	$\frac{0,015}{1} = 0,015$

Устройство основания из черного щебня

В соответствии с Таблицей ГЭСН 27-06-018 Устройство оснований и покрытий из черного щебня состав работ следующий:

- 1. Очистка основания.
- 2. Укладка и закрепление боковых упоров.
- 3. Укладка и укатка черного щебня с проверкой профиля.
- 4. Россыпь и укатка черного клинца.

- 5. Россыпь и укатка черной мелочи.
- 6. Уход за покрытием.

Таблица 23 - Расчет производительности, темпа потока и количества

машин

№	Машины и механизмы	Измеритель	Н _{вр} , маш/ч	Производительность, м ² /см	Темп потока, м ² /см	Количество машин, N	К _{исп}
1	Распределители каменной мелочи ДС-49	1000 м ²	4,86	$\Pi = \frac{8 \cdot 1000}{0,65} = 12307,7$	$q = \frac{13956}{8} = 1744,5$	$N = \frac{1744,5}{12307,7} = 0,14 \approx 1$	$\frac{0,14}{1} = 0,14$
2	Каток дорожный ДМ-13-VD, 13 т		12,31	$\Pi = \frac{8 \cdot 1000}{12,31} = 649,88$	$q = \frac{13956}{8} = 1744,5$	$N = \frac{1744,5}{649,88} = 2,68 \approx 3$	$\frac{2,68}{3} = 0,89$
3	Автогудрона тор ДС-43253, V=6v ³	кг/см	***	$\Pi = \frac{8 \cdot 0,75 \cdot 6}{\frac{10}{50} + \frac{10}{52} + 0,067 + 0,12} = 62$	-	1	-
4	Автосамосвал КАМАЗ-65111	м ³	***	$\Pi = \frac{8 \cdot 14 \cdot 0,85 \cdot 0,96}{\frac{2 \times 20}{35} + 0,2} = 6$ 8,2	$q = \frac{1475,6}{8} = 184,45$	$N = \frac{184,45}{68,2} = 2,7 \approx 3$	$\frac{2,7}{3} = 0,9$

* Производительность автогудронатора получена по формуле:

Необходимо килограмм: $13965 \cdot 0,7 = 9776$ кг.

Производительность определяется по формуле:

$$\Pi = \frac{T \times K_n \times q}{\frac{L}{V_1} + \frac{L}{V_2} + t_n + t_p},$$

где, T – продолжительность смены, 8 часов;

q – емкость цистерны, 6 м³;

K_n – коэффициент использования машины по времени, 0,75;

V1 и V2 – скорости в груженом и порожнем состоянии, V1=50км/ч,

V2=52км/ч;

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

tн – время наполнения цистерны, 4 мин;

tн – время разгрузки цистерны, 8 мин

*** Производительность автосамосвала получена по формуле:

$$П = \frac{T \cdot Q \cdot k_{в} \cdot k_{гр}}{\frac{2L}{V} + t_{гр}}$$

где, *T*- продолжительность смены, ч;

Q- грузоподъемность, тонн;

kв – коэффициент использования машины по времени;

L-дальность транспортировки, км;

kгр - коэффициент использования машины по грузоподъемности;

V- средняя скорость, км/ч;

tгр – время загрузки/разгрузки кузова, ч.

Устройство покрытия из пористого крупнозернистого асфальтобетона

В соответствии с Таблицей ГЭСН 27-06-020 Устройство покрытия толщиной 4 см из горячих асфальтобетонных смесей состав работ, следующий:

- 1. Очистка основания.
- 2. Укладка асфальтобетонной смеси с обрубкой краев, устранением дефектов, трамбованием мест, недоступных укатке.
- 3. Укатка.
- 4. Вырубка образцов и заделка вырубок.

Таблица 24 - Расчет производительности, темпа потока и количества

машин

№	Машины и механизмы	Измеритель	Н _{вр.} маш/ч	Производительность, м ² /см	Темп потока, м ² /см	Количество машин, N	К _{исп}
1	Асфальтоуладчик Voegle	1000 м ²	3,19	$\Pi = \frac{8 \cdot 1000}{3,19} = 2507,8$	$q = \frac{13956}{8} = 1744,5$	$N = \frac{1744,5}{2507,8} = 0,7 \approx 1$	$\frac{0,7}{1} = 0,7$
2	Каток дорожный DM-13-VD, 13 т		11,51	$\Pi = \frac{8 \cdot 1000}{11,51} = 695,04$	$q = \frac{13956}{8} = 1744,5$	$N = \frac{1744,5}{695,04} = 2,5 \approx 3$	$\frac{2,5}{3} = 0,83$
3	Каток дорожный Bomag BW9AS, 8 т		3,96	$\Pi = \frac{8 \cdot 1000}{3,96} = 2020$	$q = \frac{13956}{8} = 1744,5$	$N = \frac{1744,5}{2020} = 0,86 \approx 1$	$\frac{0,86}{1} = 0,86$
4	Автогудронатор ДС-43253, V=6м ³		кг/см	*	$\Pi = \frac{8 \cdot 0,75 \cdot 6}{\frac{10}{50} + \frac{10}{52} + 0,067 + 0} = 62$	-	1
5	Автосамосвал КАМАЗ-65111	м ³	*	$\Pi = \frac{8 \cdot 14 \cdot 0,85 \cdot 0,96}{\frac{2 \cdot 20}{35} + 0,2} = 68,2$	$q = \frac{1321,7}{8} = 165,2$	$N = \frac{165,2}{68,2} = 2,42 \approx 3$	$\frac{2,42}{3} = 0,81$

* Производительность автогудронатора получена по формуле:

Необходимо килограмм: $13965 \cdot 0,7 = 9776$ кг.

Производительность определяется по формуле:

$$\Pi = \frac{T \times K_n \times q}{\frac{L}{V_1} + \frac{L}{V_2} + t_n + t_p}$$

где, T – продолжительность смены, 8 часов;

q – емкость цистерны, 6 м³;

K_n – коэффициент использования машины по времени, 0,75;

V1 и V2 – скорости в груженом и порожнем состоянии, V1=50км/ч,

V2=52км/ч;

t_n – время наполнения цистерны, 4 мин;

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

tn – время разгрузки цистерны, 8 мин

** Производительность автосамосвала получена по формуле:*

$$P = \frac{T \cdot Q \cdot k_{в} \cdot k_{гр}}{\frac{2L}{V} + t_{гр}}$$

где, T- продолжительность смены, ч;

Q- грузоподъемность, тонн;

k_в – коэффициент использования машины по времени;

L-дальность транспортировки, км;

k_{гр} - коэффициент использования машины по грузоподъемности;

V- средняя скорость, км/ч;

t_{гр} – время загрузки/разгрузки кузова, ч.

Устройство покрытия из плотного мелкозернистого асфальтобетона

В соответствии с Таблицей ГЭСН 27-06-020 Устройство покрытия толщиной 4 см из горячих асфальтобетонных смесей состав работ, следующий:

- 1. Очистка основания.
- 2. Укладка асфальтобетонной смеси с обрубкой краев, устранением дефектов, трамбованием мест, недоступных укатке.
- 3. Укатка.
- 4. Вырубка образцов и заделка вырубок.

Таблица 25 - Расчет производительности, темпа потока и количества

машин

№	Машины и механизмы	Измеритель	Н _{вр.} маш/ч	Производительность, м ² /см	Темп потока, м ² /см	Количество машин, N	К _{исп}
1	Асфальтоуладчик Vogele	1000 м ²	3,19	$\Pi = \frac{8 \cdot 1000}{3,19} = 2507,8$	$q = \frac{13956}{8} = 1744,5$	$N = \frac{1744,5}{2507,8} = 0,7 \approx 1$	$\frac{0,7}{1} = 0,7$
2	Каток дорожный DM-13-VD, 13 т		11,5	$\Pi = \frac{8 \cdot 1000}{11,51} = 695,04$	$q = \frac{13956}{8} = 1744,5$	$N = \frac{1744,5}{695,04} = 2,5 \approx 3$	$\frac{2,5}{3} = 0,83$
	Каток дорожный Bomag BW9AS, 8 т		3,96	$\Pi = \frac{8 \cdot 1000}{3,96} = 2020$	$q = \frac{13956}{8} = 1744,5$	$N = \frac{1744,5}{2020} = 0,86 \approx 1$	$\frac{0,86}{1} = 0,86$
4	Автогудронатор ДС-43253, V= 6м ³	кг/см	*	$\Pi = \frac{8 \cdot 0,75 \cdot 6}{\frac{10}{50} + \frac{10}{52} + 0,067} = 62$	-	1	-
5	Автосамосвал КАМАЗ-65111	м ³	*	$\Pi = \frac{8 \cdot 14 \cdot 0,85 \cdot 0,96}{\frac{2 \cdot 20}{35} + 0,2} = 68,2$	$q = \frac{922}{8} = 115,3$	$N = \frac{115,3}{68,2} = 1,69 \approx 2$	$\frac{1,69}{2} = 0,85$

* Производительность автогудронатора получена по формуле:

Необходимо килограмм: $13965 \cdot 0,7 = 9776$ кг.

Производительность определяется по формуле:

$$\Pi = \frac{T \times K_n \times q}{\frac{L}{V_1} + \frac{L}{V_2} + t_n + t_p},$$

где, T – продолжительность смены, 8 часов;

q – емкость цистерны, 6 м³;

K_n – коэффициент использования машины по времени, 0,75;

V1 и V2 – скорости в груженом и порожнем состоянии, V1=50км/ч,

V2=52км/ч;

t_n – время наполнения цистерны, 4 мин;

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

tn – время разгрузки цистерны, 8 мин

**** Производительность автосамосвала получена по формуле:*

$$П = \frac{T \cdot Q \cdot k_{в} \cdot k_{гр}}{\frac{2L}{V} + t_{гр}}$$

где, T- продолжительность смены, ч;

Q- грузоподъемность, тонн;

k_в – коэффициент использования машины по времени;

L-дальность транспортировки, км;

k_{гр} – коэффициент использования машины по грузоподъемности;

V- средняя скорость, км/ч;

t_{гр} – время загрузки/разгрузки кузова, ч.

4.2.4 Устройство тротуаров

Устройство основания из щебеночной смеси

В соответствии с [14] состав работ, следующий:

- 1. Россыпь и разравнивание щебня;
- 2. Профилирование и планировка щебня;
- 3. Укатка и поливка водой.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Таблица 26 - Расчет производительности, темпа потока и количества машин

№	Машины и механизмы	Измеритель	Н _{вр} , маш/ч	Производительность, м ² /см	Темп потока, м ² /см	Количество машин, N	К _{исп}
1	Автогрейдер ДЗ-122А	1000 м ²	0,41	$\Pi = \frac{8 \cdot 1000}{0,41} = 19512,2$	$q = \frac{5130}{8} = 641,25$	$N = \frac{641,25}{19512} = 0,033 \approx 1$	$\frac{0,033}{1} = 0,033$
2	Каток дорожный Д-260, 6 т		9,59	$\Pi = \frac{8 \cdot 1000}{9,59} = 834,2$	$q = \frac{5130}{8} = 641,25$	$N = \frac{641,25}{834,2} = 0,77 \approx 1$	$\frac{0,77}{1} = 0,77$
3	Каток дорожный DM-13-VD, 13 т		19,42	$\Pi = \frac{8 \cdot 1000}{19,42} = 411,95$	$q = \frac{5130}{8} = 641,25$	$N = \frac{641,25}{441,95} = 1,45 \approx 2$	$\frac{1,45}{2} = 0,73$
4	Машины поливомоечные КО-823-03		2,96	$\Pi = \frac{8 \cdot 1000}{2,96} = 2702,7$	$q = \frac{5130}{8} = 641,25$	$N = \frac{641,25}{2702,7} = 0,23 \approx 1$	$\frac{0,23}{1} = 0,23$
5	Автосамосвал КАМАЗ-65111	м ³	-	$\Pi = \frac{8 \cdot 14 \cdot 0,85 \cdot 0,96}{\frac{2 \cdot 20}{35} + 0,2} = 68,2$	$q = \frac{971}{8} = 121,37$	$N = \frac{121,37}{68,2} = 1,77 \approx 2$	$\frac{1,77}{2} = 0,89$

Производительность автосамосвала получена по формуле:

$$\Pi = \frac{T \cdot Q \cdot kv \cdot kgr}{\frac{2 \cdot L}{V} + tgr}$$

где, T- продолжительность смены, ч;

Q- грузоподъемность, тонн;

kv – коэффициент использования машины по времени;

L-дальность транспортировки, км;

kgr - коэффициент использования машины по грузоподъемности;

V- средняя скорость, км/ч;

tgr – время загрузки/разгрузки кузова, ч.

Установка бортового камня

В соответствии с Таблицей ГЭСН 27-02-010 Установка бортовых камней состав работ, следующий:

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		79

- Устройство бетонного основания с уплотнением, установкой и снятием опалубки;
- Укладка бортовых камней с подтеской, заливкой швов и их расшивкой;
- Очистка гранитных бортов.

Применяемые машины и механизмы, также расчет количества машин и производительности приведены в таблице.

Таблица 27 - Расчет производительности, темпа потока и количества машин

№	Машины и механизмы	Измеритель	Н _{вр, маш/ч}	Производительность, м ² /см	Темп потока, м/см	Количество машин, N	К _{исп}
1	Автокран КС-3562Б	100 м	0,68	$\Pi = \frac{8 \cdot 100}{0,68} = 1176,5$	$q = \frac{2280}{8} = 285$	$N = \frac{285}{1176,5} = 0,24 \approx 1$	$\frac{0,24}{1} = 0,24$
2	Бортовой МАЗ 4371Р2		0,04	$\Pi = \frac{8 \cdot 100}{0,04} = 20000$	$q = \frac{2280}{8} = 285$	$N = \frac{285}{20000} = 0,015 \approx 1$	$\frac{0,015}{1} = 0,015$

Устройство покрытия из плотного мелкозернистого асфальтобетона
В соответствии с [14] состав работ следующий:

1. Очистка основания.
2. Укладка асфальтобетонной смеси с обрубкой краев, устранением дефектов, трамбованием мест, недоступных укатке.
3. Укатка.
4. Вырубка образцов и заделка вырубок.

Таблица 28- Расчет производительности, темпа потока и количества

машин

№	Машины и механизмы	Измеритель	Н _{вр.} , маш/ч	Производительность, м ² /см	Темп потока, м ² /см	Количество машин, N	К _{лст}
1	Асфальтоуладчик Vogele	1000 м ²	3,19	$\Pi = \frac{8 \cdot 1000}{3,19} = 2507,8$	$q = \frac{5130}{8} = 641,25$	$N = \frac{641,25}{2507,8} = 0,26 \approx 1$	$\frac{0,26}{1} = 0,26$
2	Каток дорожный DM-13-VD, 13 т		11,51	$\Pi = \frac{8 \cdot 1000}{11,51} = 695,04$	$q = \frac{5130}{8} = 641,25$	$N = \frac{641,25}{695,04} = 0,92 \approx 1$	$\frac{0,92}{1} = 0,92$
3	Каток дорожный Bomag BW9AS, 8 т		3,96	$\Pi = \frac{8 \cdot 1000}{3,96} = 2020$	$q = \frac{5130}{8} = 641,25$	$N = \frac{641,25}{2020} = 0,32 \approx 1$	$\frac{0,32}{1} = 0,32$
4	Ручной гудронатор HYDROG ZMB		1,4	$\Pi = \frac{8 \cdot 1000}{1,4} = 5714,3$	$q = \frac{5130}{8} = 641,25$	$N = \frac{641,25}{5714,3} = 0,11 \approx 1$	$\frac{0,11}{1} = 0,11$
5	Автосамосвал КАМАЗ-65111	м ³	***	$\Pi = \frac{8 \cdot 14 \cdot 0,85 \cdot 0,96}{\frac{2 \cdot 20}{35} + 0,2} = 68,2$	$q = \frac{277,43}{8} = 34,68$	$N = \frac{34,68}{68,2} = 0,50 \approx 1$	$\frac{0,5}{1} = 0,5$

*** Производительность автосамосвала получена по формуле:

$$\Pi = \frac{T \cdot Q \cdot kv \cdot k_{гр}}{\frac{2 \cdot L}{V} + t_{гр}}$$

где, T- продолжительность смены, ч;

Q- грузоподъемность, тонн;

kv – коэффициент использования машины по времени;

L-дальность транспортировки, км;

k_{гр} – коэффициент использования машины по грузоподъемности;

V- средняя скорость, км/ч;

t_{гр} – время загрузки/разгрузки кузова, ч.

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

4.1.5 Устройство парковки

Устройство основания из песчано-гравийной смеси

В соответствии Таблицей ГЭСН 27-04-003 состав работ, следующий:

- 1. Планировка и прикатка земляного полотна или подстилающего слоя
- 2. Россыпь и разравнивание материалов
- 3. Укатка с поливкой водой
- 4. Уход за покрытием

Таблица 29 - Расчет производительности, темпа потока и количества

машин

№	Машины и механизмы	Измеритель	Н _{вр, маш/ч}	Производительность, м ² /см	Темп потока, м ² /см	Количество машин, N	K _{исп}
1	Автогрейдер ДЗ-122А	1000 м ²	1,62	$\Pi = \frac{8 \cdot 1000}{1,62} = 4938$	$q = \frac{2905}{8} = 363$	$N = \frac{363}{4938} = 0,074 \approx 1$	$\frac{0,074}{1} = 0,074$
2	Каток дорожный Д-260, 6 т		6,38	$\Pi = \frac{8 \cdot 1000}{6,38} = 1254$	$q = \frac{2905}{8} = 363$	$N = \frac{363}{1254} = 0,29 \approx 1$	$\frac{0,29}{1} = 0,29$
3	Каток дорожный ДМ-13-VD, 13 т		4,91	$\Pi = \frac{8 \cdot 1000}{4,91} = 1629$	$q = \frac{2905}{8} = 363$	$N = \frac{363}{1629} = 0,22 \approx 1$	$\frac{0,22}{1} = 0,22$
4	Машины поливомоечные КО-823-03		1,6	$\Pi = \frac{8 \cdot 1000}{1,6} = 5000$	$q = \frac{2905}{8} = 363$	$N = \frac{363}{5000} = 0,073 \approx 1$	$\frac{0,073}{1} = 0,073$
5	Автосамосвал КАМАЗ-65111	М ³	-	$\Pi = \frac{8 \cdot 14 \cdot 0,85 \cdot 0,94}{\frac{2,20}{35} + 0,2} = 68,2$	$q = \frac{435,75}{8} = 54,5$	$N = \frac{54,5}{68,2} = 0,8 \approx 1$	$\frac{0,8}{1} = 0,8$

*** Производительность автосамосвала получена по формуле:

$$\Pi = \frac{T \cdot Q \cdot kv \cdot k_{гр}}{\frac{2L}{V} + t_{гр}}$$

где, T- продолжительность смены, ч;

Q - грузоподъемность, тонн;

k_v – коэффициент использования машины по времени;

L-дальность транспортировки, км;

k_{гр} - коэффициент использования машины по грузоподъемности;

V- средняя скорость, км/ч;

t_{гр} – время загрузки/разгрузки кузова, ч.

Устройство основания из щебня фракционного по принципу заклинки
В соответствии с таблицей ГЭСН 27-04-007-2 состав работ:

- 1. Россыпь и разравнивание щебня.
- 2. Профилирование и планировка щебня.
- 3. Укатка с поливкой водой.

Применяемы машины и механизмы, также расчет количества машин и
производительности приведены в таблице 30.

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		83

Таблица 30 - Расчет производительности, темпа потока и количества

машин

№	Машины и механизмы	Измеритель	Н _{вр.маш/ч}	Производительность, м ² /см	Темп потока, м ² /см	Количество машин, N	К _{исп}
1	Автогрейдер ДЗ-122А	1000 м ²	1,82	$\Pi = \frac{8 \cdot 1000}{1,82} = 4395,6$	$q = \frac{2905}{8} = 363$	$N = \frac{363}{4395,6} = 0,082 \approx 1$	$\frac{0,082}{1} = 0,082$
2	Каток дорожный Д-260, 6 т		7,87	$\Pi = \frac{8 \cdot 1000}{7,87} = 1016,5$	$q = \frac{2905}{8} = 363$	$N = \frac{363}{1016,5} = 0,36 \approx 1$	$\frac{0,36}{1} = 0,36$
3	Каток дорожный ДМ-13-VD, 13 т		17,67	$\Pi = \frac{8 \cdot 1000}{17,67} = 452,74$	$q = \frac{2905}{8} = 363$	$N = \frac{363}{452,74} = 0,8 \approx 1$	$\frac{0,8}{1} = 0,8$
4	Машины поливомоечные КО-823-03		2,96	$\Pi = \frac{8 \cdot 1000}{2,96} = 2702,7$	$q = \frac{2905}{8} = 363$	$N = \frac{363}{2702,7} = 0,13 \approx 1$	$\frac{0,13}{1} = 0,13$
5	Автосамосвал КАМАЗ-65111	м ³	-	$\Pi = \frac{8 \cdot 14 \cdot 0,85 \cdot 0,96}{\frac{2 \cdot 20}{35} + 0,2} = 68,2$	$q = \frac{435,75}{8} = 54,5$	$N = \frac{54,5}{68,2} = 0,8 \approx 1$	$\frac{0,8}{1} = 0,8$

*** Производительность автосамосвала получена по формуле:

$$\Pi = \frac{T \cdot Q \cdot kv \cdot kgr}{\frac{2L}{V} + tgr}$$

где, T- продолжительность смены, ч;

Q- грузоподъемность, тонн;

kv – коэффициент использования машины по времени;

L-дальность транспортировки, км;

kgr - коэффициент использования машины по грузоподъемности;

V- средняя скорость, км/ч;

tgr – время загрузки/разгрузки кузова, ч.

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

Устройство покрытия из плотного мелкозернистого асфальтобетона
 В соответствии с Таблицей ГЭСН 27-06-020 Устройство покрытия толщиной 4
 см из горячих асфальтобетонных смесей состав работ, следующий:

- 1. Очистка основания.
- 2. Укладка асфальтобетонной смеси с обрубкой краев,
 устранением дефектов, трамбованием мест, недоступных укатке.
- 3. Укатка.
- 4. Вырубка образцов и заделка вырубок.

Таблица 31 - Расчет производительности, темпа потока и количества машин

№	Машины и механизмы	Измеритель	Н _{вр.} маш/ч	Производительность, м ² /см	Темп потока, м ² /см	Количество машин, N	K _{исп}
1	Асфальтоуладчик Vogele	1000 м ²	3,19	$\Pi = \frac{8 \cdot 1000}{3,19} = 2507,8$	$q = \frac{2905}{8} = 363$	$N = \frac{363}{2507,8} = 0,14 \approx 1$	$\frac{0,14}{1} = 0,14$
2	Каток дорожный DM-13-VD, 13 т		11,51	$\Pi = \frac{8 \cdot 1000}{11,51} = 695,04$	$q = \frac{2905}{8} = 363$	$N = \frac{363}{695,04} = 0,52 \approx 1$	$\frac{0,52}{1} = 0,52$
	Каток дорожный Bomag BW9AS, 8 т		3,96	$\Pi = \frac{8 \cdot 1000}{3,96} = 2020$	$q = \frac{2905}{8} = 363$	$N = \frac{363}{2020} = 0,18 \approx 1$	$\frac{0,18}{1} = 0,18$
4	Автогудронатор ДС-43253, V= 6м ³	кг/см	***	$\Pi = \frac{8 \cdot 0,75 \cdot 6}{\frac{10}{50} + \frac{10}{52} + 0,067} = 62$	-	1	-
5	Автосамосвал КАМАЗ-65111	м ³	***	$\Pi = \frac{8 \cdot 14 \cdot 0,85 \cdot 0,96}{\frac{2 \cdot 20}{35} + 0,2} = 68,2$	$q = \frac{116,2}{8} = 14,5$	$N = \frac{14,5}{68,2} = 0,21 \approx 1$	$\frac{0,21}{1} = 0,21$

*** Производительность автогудронатора получена по формуле:

Необходимо килограмм: $2905 \cdot 0,7 = 2034$ кг.

Производительность определяется по формуле:

$$\Pi = \frac{T \times K_n \times q}{\frac{L}{V_1} + \frac{L}{V_2} + t_n + t_p},$$

где, T – продолжительность смены, 8 часов;

q – емкость цистерны, 6 м³;

K_n – коэффициент использования машины по времени, 0,75;

V_1 и V_2 – скорости в груженом и порожнем состоянии, $V_1=50$ км/ч,

$V_2=52$ км/ч;

t_n – время наполнения цистерны, 4 мин;

t_p – время разгрузки цистерны, 8 мин

*** Производительность автосамосвала получена по формуле:

$$\Pi = \frac{T \cdot Q \cdot k_v \cdot k_{гр}}{\frac{2 \cdot L}{V} + t_{гр}},$$

где, T - продолжительность смены, ч;

Q - грузоподъемность, тонн;

k_v – коэффициент использования машины по времени;

L -дальность транспортировки, км;

$k_{гр}$ – коэффициент использования машины по грузоподъемности;

V - средняя скорость, км/ч;

$t_{гр}$ – время загрузки/разгрузки кузова, ч.

4.1.5 Разметка проезжей части

В соответствии с Таблицей ГЭСН 27-09-016 Разметка проезжей части краской состав работ, следующий:

- 1. Очистка покрытия от пыли и грязи.
- 2. Отбивка линии шнуром с разметкой.
- 3. Нанесение линии.

Таблица 32 - Расчет производительности, темпа потока и количества

машин

№	Машины и механизмы	Измеритель	Н _{вр, маш/ч}	Производительность, м ² /см	Темп потока, км/см	Количество машин, N	К _{исп}
1	Машина маркировочная	1 км	1,01	$\Pi = \frac{8 \cdot 1}{1,01} =$	$q = \frac{5,7}{8} =$	$N = \frac{0,71}{7,9} =$	$\frac{0,089}{1} =$
				7,9	0,71	0,089 ≈ 1	0,089
2	Машины поливомоечные КО-823-03		1,03	$\Pi = \frac{8 \cdot 1}{1,03} =$	$q = \frac{5,7}{8} =$	$N = \frac{0,71}{7,8} =$	$\frac{0,091}{1} =$
				7,8	0,71	0,091 ≈ 1	0,091

4.1.6 Определение трудоемкости и продолжительности работ

Объем работ рассчитывается по площади каждого конструктивного слоя дорожной одежды и основания.

Трудоемкость работы определяется по формуле (22):

$$T = \frac{N_{вр} \times K_{уск} \times K_{попр} \times V_{раб}}{c}, \quad (22)$$

где N_{вр} – норма времени, чел.-ч., чел.-маш.;

K_{уск} – коэффициент связанный с трудоемкостью в летний период, K_{уск} = 1;

K_{попр} – поправочный коэффициент,

K_{попр} = 1;

V_{раб} – объем работ;

c – продолжительность смены, 8 ч.

Продолжительность работы определяется по формуле (23):

$$\Pi = \frac{T}{m}, \quad (23)$$

где Π – продолжительность работы;

T – трудоемкость;

m – количество работающих, чел.

Расчет представлен в Таблице 33.

Таблица 33 – Расчет трудоемкости и машиноёмкости

Наименование работ	Материалы		Обоснование	Нвр, чел.-ч.	Нвр, маш.-ч	T, чел.см.	T, чел.см
	ед. изм.	кол-во					
Устройство основания проезжей части из щебня рядового	1000 м ²	13,965	ГЭСН 27-04-007-3	31,75	25,27	55,42	44,11
Устройство основания проезжей части из фракционного щебня, устраиваемого по принципу заклинки	1000 м ²	13,965	ГЭСН 27-04-001-2	36,63	38,93	63,94	67,95
Установка бортовых камней проезжей части на бетонном основании сечением 150×300 мм	100 м	22,80	ГЭСН 27-02-010-2	76,08	0,72	216,82	2,05
Устройство покрытия проезжей части из черного щебня	1000 м ²	13,965	ГЭСН 27-06-018-3	45,83	16,17	80,00	28,22

Продолжение таблицы 33

Наименование работ	Материалы		Обоснование	Нвр, чел.-ч.	Нвр, маш.-ч	Т, чел.см.	Т, чел.см
	ед. изм.	кол-во					
Устройство нижнего слоя проезжей части из пористого асфальтобетона	1000 м ²	13,965	ГЭСН 27-06-026-6	38,3	19,12	66,85	33,37
Устройство верхнего слоя проезжей части из плотного асфальтобетона	1000 м ²	13,965	ГЭСН 27-06-020-1	38,3	19,12	66,85	33,37
Устройство основания тротуаров из щебеночной смеси	1000 м ²	5,130	ГЭСН 27-04-007-1	36,96	36,24	23,70	23,23
Установка бортовых камней на бетонном основании с сечением 80×200 мм	100 м	22,80	ГЭСН 27-02-010-2	76,08	0,72	216,82	2,05
Устройство верхнего слоя тротуара из мелко-ого асфальтобетона	1000 м ²	5,130	ГЭСН 27-06-020-1	38,3	19,12	24,55	12,26

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

Окончание таблицы 33

Наименование работ	Материалы		Обоснование	Нвр, чел.-ч.	Нвр, маш.-ч	Т, чел.см.	Т, чел.см
Устройство основания парковки из песчано-гравийной смеси	1000 м ²	2,905	ГЭСН 27-04-003	25,74	21,02	9,34	7,63
Устройство основания парковки из фракционного щебня, устраиваемого по принципу заклинки	1000 м ²	2,905	ГЭСН 27-04-001-2	36,63	38,93	13,3	14,10
Устройство покрытия парковки из плотного асфальтобетона	1000 м ²	2,905	ГЭСН 27-06-020-1	38,3	19,12	13,9	6,90
Разметка проезжей части	1 км линии и	5,3	ГЭСН 27-09-016-1	3,66	2,04	2,4247 5	1,35

4.2 Технология устройства дорожной одежды

Щебёночная смесь транспортируется из Кременкуля (20 км от места строительства автодороги) автосамосвалами КАМАЗ-65111 грузоподъемностью 14 т.

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		90

Предварительно планируют корыто, в которое укладывают нижний слой щебеночного основания. Автогрейдерами разравнивают и профилируют щебеночное покрытие. Для уплотнения влажность щебеночной смеси должна быть оптимальной, поливку щебеночной смеси осуществляют поливомоечными машинами КО-823-03.

Щебеночное основание уплотняется в два подхода:

- Катками дорожными Д-260, весом 6 тонн по 6 проходов по одному месту.
- Тяжелыми дорожными катками DM-13-VD весом 13 тонн по тридцать проходов по одном месту.

Далее при помощи автокрана КС-3562Б устанавливаются бордюрные камни на цементное основание. Швы между бордюрными камнями замазывают цементным раствором. После застывания цементного раствора швы промазывают более жидким цементным раствором.

При транспортировке асфальтобетонных смесей используют грузовые автосамосвалы.

Автомобиль выгружается, следуя за асфальтоукладчиком до полного опорожнения. Равномерная разгрузка достигается путем оптимального наклона кузова автосамосвала.

Смесь, выпавшая из кузова на нижележащий слой, должна убираться лопатами.

Асфальтобетонное покрытие устраивают после нивелирования основания, которое должно соответствовать проектным отметкам. Алгоритм покрытия асфальтобетонными смесями состоит из:

- Транспортировка асфальтобетона на место укладки
- Укладка смеси
- Уплотнение смеси
- Устройство поверхностной обработки с использованием битума марки БНД 60/90.

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		91

За 1-6 часов до укладки смеси следует обработать поверхность нижнего слоя вязким битумом автогудранатором ДС-43253.

Уплотнение асфальтобетонной смеси предопределяет физико-механические свойства покрытия и является основной технологической операцией. При недостаточном уплотнении велика вероятность разрушения. Качественного уплотнения асфальтобетонной смеси можно добиться в случае, когда при укладке и уплотнении соблюдается правильный температурный режим, очерёдность смены катков и требуемое количество их подходов и сухие погодные условия.

При уплотнении смеси следует соблюдать правила:

- В статическом режиме скорость гладковальцового катка 2-3 км/ч, траектория движения-параллельно оси дороги, в вибрационном режиме – 3-4 км/ч.
- Во избежание волн и трещин при первых проходах гладковальцовых катков ведущие вальцы должны быть впереди.
- При уплотнении катки должны быть в непрерывном и равномерном движении.
- Запрещается резко менять направление движения или останавливаться каткам на неуплотнённом неостывшем слое.
- При переезде с одной полосы на другую каток должен воспользоваться полосой, ранее уплотненной.
- Включение и выключение виброуплотнения производится вне уплотняемой полосы. Виброуплотнение проводится только во время движения катка.
- Пневмошины и вальцы катков смачивают водой (водным 1 %-ым раствором отходов мыловаренной промышленности или смесью воды с керосином 1:1) перед уплотнением и во избежание налипания на них смеси прогревают.

Контроль при устройстве асфальтобетонного покрытия.

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		92

Во время устройства асфальтобетонного покрытия и в период его формирования контролю подлежат следующие критерии:

- Температура смеси на всех стадиях устройства покрытия.
- Плотность, ровность, правильность установки бортовых камней, крышек, колодцев подземных сетей.
- Ровность и толщину каждого устраемого слоя.
- Соответствие продольного и поперечного уклона проектному.
- Режим уплотнения.
- Качество сопряжения полос асфальтобетонного покрытия.

Контроль качества готового покрытия.

При контроле готового покрытия проверяют:

- коэффициент уплотнения;
- толщину слоев;
- сцепление слоев с нижележащими;
- параметры сцепных свойств асфальтобетона;
- показатели свойств асфальтобетона.

Проверку ширины и поперечного профиля покрытий проводят через каждые 100 погонных метров. Через каждые 30-50 метров проверяют ровность в продольном и поперечном направлении. Все замеры производятся на расстоянии 1-1,5 м от бортового камня, параллельно оси дороги.

Для контроля качества делают пробы-вырубки и крены. Их берут не ближе 1,5 м от бортового камня. Для отбора вырубки должно пройти 10 суток после окончания уплотнения из расчета: одна вырубка на 3000 м² покрытия.

4.3 Расчет материальных затрат возведения объекта

Прямые затраты – основная составляющая при определении сметной стоимости возведения объекта и относится к себестоимости строительства.

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		93

Прямые затраты учитывают стоимость следующих ресурсов, необходимых для выполнения работ:

- 1. Материальных (материалов, изделий, конструкций, оборудования, мебели, инвентаря);
- 2. Технических (эксплуатации строительных машин и механизмов);
- 3. Трудовых (средства на оплату труда рабочих и машинистов).

Прямые затраты напрямую связаны с выполнением определённого объема работ. Поэтому их величина определяется прямым счетом и зависит от объемов работ, необходимых ресурсов, сметных норм и цен на ресурсы.

В состав прямых затрат входят:

- 1. Стоимость строительных материалов, деталей и конструкций (далее – материалы, М);
- 2. Затраты на основную заработную плату рабочих-строителей (З_о);
- 3. Стоимость эксплуатации строительных машин и механизмов, включая заработную плату рабочих-машинистов (Э_м).

Таким образом, прямые затраты определяются по формуле (24):

$$ПЗ = М + З_о + Э_м \quad (24)$$

Стоимость каждого строительного материала узнаем, умножая количество материала на цену по прайсу. Все материалы доставляются на строительную площадку из Челябинска. Расчеты сведены в таблицу 34.

Таблица 34 - Расчет стоимости строительных материалов, деталей и конструкций

Материал	Кол-во	Цена по прайсу	Стоимость, тыс. р.
Гранитный щебень фракции 20...40 по ГОСТ 8267-93	13815,5 т	500 р./т	6907,747
Песчано-щебеночная смесь по ГОСТ 25607-2009	435,75 м ³	200р/м ³	87,150
Асфальтобетон пористый крупнозернистый марки I на битуме БНД 60/90 по ГОСТ 9128-2013	1321,65 м ³	1700 р./ м ³	2246,805
Горячий плотный мелкозернистый асфальтобетон типа А марки I на битуме БНД 60/90 по ГОСТ 9128-2013	1315,88м ³	2000 р./ м ³	2631,758
Камень бортовой сечением 150×300 мм	2280 шт	260 р./шт	592,800
Камень бортовой сечением 80×200 мм	2280 шт	95 р./шт	216,600
Итого			12682,86

Затраты на аренду каждой техники узнаем перемножив стоимость аренды машины за смену на ее количество смен. Все рассматриваемые машины арендуются в Челябинске. Расчеты сведены в таблицу 35.

Таблица 35 – Расчет затрат на содержание транспорта

Машина	Стоимость аренды, р./см	Длительность аренды, см	Затраты, тыс. р.
Автогрейдер ДЗ-122А	9600	21	201,6
Каток Д-260	6800	27	183,6
Каток Bomag BW9AS	8600	10	86
Каток DM-13-VD	12320	109	1342,9
Автокран КС-3562Б	8800	72	633,6
Машина поливомоечная	11200	23	257,6
Асфальтоукладчик Vogele	34000	17	578
Автомобиль КАМАЗ-4813	4000	62	248
Машина маркировочная ДЭ-21М	10000	2	20
Автогудронатор ДС-43253	15000	10	150
Распределитель каменной мелочи ДС-33703	11000	7	77
Бортовой МАЗ 4371Р2	5000	72	360
Итого			4138,3

Для получения затрат на оплату труда необходимо перемножить количество отработанных смен на ставку за смену и на количество человек, работавших в это время. Расчеты сведены в Таблицу 36.

Таблица 36 – Расчет затрат на оплату труда

Профессия	Ставка за смену, р.	Кол-во смен	Заработная плата, тыс. р.
Машинист грейдера	1800,0	15	27
Машинист катка	1850,0	146	270,1
Машинист крана	1980,0	72	142,56
Машинист поливомоечной машины	1600,0	23	36,8
Машинист асфальтоукладчика	3100,0	17	52,7
Машинист маркировочной машины	1600,0	2	3,2
Машинист автогудронатора	1800,0	24	43,2
Машинист распределителя каменной мелочи	1800,0	7	12,6
Асфальтобетонщик	1900,0	123	233,7
Дорожный рабочий	1100,0	432	475,2
Итого			1297,06

Прямые затраты на устройство дорожной одежды, исходя из результатов, полученных в таблицах 34, 35, 36 составили:

$$ПЗ = 12682,86 + 4138,3 + 1297,06 = 18118,22 \text{ тыс. р.}$$

Все цены на материалы и аренду техники взяты с <http://chel.pulscen.ru/price>.

5.ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

5.1 Потребность в транспорте

Строительная площадка нуждается в автомобильном транспорте для транспортировки строительных материалов к местам производства работ или складов и для обслуживания строительного бытового городка.

Для доставки всех материалов используется автосамосвал марки КАМАЗ-65111 грузоподъемностью 14 т.

Таблица 37 – Работы по транспортировке строительных материалов

№	Наименование работ	Объем, м ³	Производительность, м ³ /см	Количество машин, шт
Проезжая часть				
1	Транспортировка щебня для устройства нижнего слоя основания	3776,1	68,2	7
2	Транспортировка щебня для устройства среднего слоя основания	3209,7	68,2	6
3	Транспортировка щебня для устройства среднего слоя основания	1475,6	68,2	3
4	Транспортировка асфальтобетона для устройства нижнего слоя покрытия	1321,7	68,2	3
5	Транспортировка асфальтобетона для устройства верхнего слоя покрытия	922,2	68,2	2

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

№	Наименование работ	Объем, м ³	Производительность, м ³ /см	Количество машин, шт
Тротуар				
1	Транспортировка щебня для устройства слоя основания	971,01	68,2	2
2	Транспортировка асфальтобетона для устройства слоя покрытия	277,43	68,2	1
Парковка				
1	Транспортировка песчано-щебеночной смеси	436	68,2	1
2	Транспортировка щебня для устройства основания	436	68,2	1
3	Транспортировка асфальтобетона для устройства верхнего слоя покрытия	116,2	68,2	1
Бортовой камень		153,9	68,2	1

5.2 Потребность в складах и временных зданиях

Для хранения бортового камня используются открытые склады. Щебеночная смесь и асфальтобетон разгружаются на строящуюся дорогу.

Площадь складирования рассчитывается по формуле (25):

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		99

$$S_{\text{тр}} = P_{\text{скл}} \cdot q_{\text{скл}}, \quad (25)$$

где, $P_{\text{скл}}$ – расчетный запас материалов;

$q_{\text{скл}}$ – норма складирования на 1 м^2 поля склада хранения бортовых камней.

Величина производственных запасов рассчитывается по формуле (34):

$$P_{\text{скл}} = \frac{P_{\text{общ}} \cdot n \cdot l \cdot m}{T}, \quad (26)$$

где, $P_{\text{общ}}$ – количество материалов, необходимых для выполнения работы, для бортового камня $P_{\text{общ}} = 139,08 \text{ м}^3$;

T – продолжительность потребления материала, 33 дня (по графику производства работ);

n – норматив запаса материалов на складе в днях потребления, $n = 10$ дней;

l – коэффициент неравномерности поступления материалов и изделий на склады строительства, $l = 1,1$;

m – коэффициент неравномерности потребления материалов, $m = 1,3$.

$$P_{\text{скл}} = \frac{139,08 \cdot 10 \cdot 1,3 \cdot 1,1}{33} = 60,26 \text{ м}^3$$

$$S_{\text{тр}} = 60,26 \cdot 0,5 = 30,13 \text{ м}^2$$

В соответствии с требованиями п. 5.14 СНиП 12-03-2001 рабочие, руководители, специалисты и служащие, занятые на строительных объектах, должны быть обеспечены санитарно-бытовыми помещениями (гардеробными, сушилками для одежды и обуви, душевыми, помещениями для приема пищи, отдыха и обогрева, комнатами гигиены женщин и туалетами) в соответствии с действующими нормами, номенклатурой инвентарных зданий, сооружений, установок и их комплексов для строительных и монтажных организаций.

Площадь вспомогательных помещений определяется по формуле(27):

$$F = F_{\text{н}} \cdot P, \quad (27)$$

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
						100
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

где, F_n – нормативный показатель потребности здания ($m^2/чел$, раб. место/чел, посадочное место/чел);

P – число работающих в наиболее многочисленную смену, чел.

Численность различных категорий, работающих на строительной площадке:

Рабочие: 35 человек (85%)

ИТР: 3 человек (8%)

Служащие: 2 человека (5%)

МОП и охрана: 1 человек (1%)

Расчет требуемой площади временных зданий сведен в Таблицу 38.

Таблица 38 - Расчет требуемой площади временных зданий

Наименование	Нормативный показатель площади	Расчетная численность, чел.	Требуемая площадь, m^2
Контора	4 $m^2/чел$	3	12
Столовая	1 $m^2/чел$	35	35,0
Гардеробная	0,9 $m^2/чел$	35	31,5
Медпункт	20 m^2 на 200-500 чел	35	3,5
Умывальная	0,05 $m^2/чел$	35	1,75
Душевая	0,5 $m^2/чел$	35	17,5
Биотуалет	0,07 $m^2/чел$	35	2,45

По требуемой площади определяем номенклатуру и серию мобильных зданий.

Таблица 39 – Ведомость мобильных зданий

Наименование	Число пользователей	Серия мобильного здания	Полезная площадь, м ²	Размер здания, м	Кол-во, шт
Контора	2	«Универсал» 1129-022	15,5	3×6×2,9	1
Столовая	34	«Универсал» 1129-048	35,7	6×6×2,95	1
Гардеробная с умывальной	34	На базе системы «Днепр» Д-06-К	15,7	3×6×2,9	2
Душевая	34	«Комфорт» Д-6	24,3	3×9×2,9	1
Биотуалет	34	«Днепр» Д-09-К	1,4	1,3×1,2×2,4	2
Пост охраны	1	Тип П-1	0,8	1×1×2,5	1
Медпункт	34	«Универсал» 1129-023	15,5	3×9×2,9	1

5.3 Потребность в воде

Временное водоснабжение на строительной площадке предназначено для обеспечения производственных, хозяйственно бытовых и противопожарных нужд. Расход воды определяется как сумма потребностей по формуле (28):

$$Q_{\text{ТР}} = Q_{\text{ПР}} + Q_{\text{ХОЗ}} + Q_{\text{ПОЖ}}, \quad (28)$$

где $Q_{\text{ПР}}$, $Q_{\text{ХОЗ}}$, $Q_{\text{ПОЖ}}$ – расход воды соответственно на производственные, хозяйственные и пожарные нужды, л/с.

$$Q_{\text{пр}} = \frac{\sum K_{\text{нУ}} \times q \times n \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t}, \quad (29)$$

где $K_{\text{нУ}}$ – коэффициент неучтенного расхода воды ($K_{\text{нУ}} = 1,2$);

$q_{\text{у}}$ – удельный расход воды на производственные нужды, л;

$n_{\text{п}}$ – число производственных потребителей;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления ($K_{\text{ч}} = 1,5$);

t – число учитываемых расходом воды часов в смену (8 часов).

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, л:

$$Q_{\text{хоз}} = \sum \frac{q \times n \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t}, \quad (30)$$

где, q – удельный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, л;

$q_{\text{д}}$ – расход воды на прием душа одного работающего, л;

n – число работающих в наиболее многочисленную смену, $n = 34$ чел;

$n_{\text{д}}$ – число пользующихся душем, $n_{\text{д}} = 0,8 \times 34 = 28$ чел;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления, $K_{\text{ч}} = 1,5$;

t – время пользования душем, $t = 8$ ч.

$Q_{\text{пож}} = 10$ л/с, из расчета действий двух гидрантов по 5 л/с.

Таблица 40 – Потребность строительства в воде

Строительные нужды	Ед. изм.	Кол-во потреб.	Продолжительность, дн.	Уд. расход, л	Коэффициент		Число часов в см.	Расход воды, л/с
					неучт.	неравн.		
Полив щебеночной смеси при устройстве основания	м ²	13,965	6	2000	1,2	1,5	8	10,50
Полив щебеночной смеси при устройстве основания	м ²	13,965	8	2000	1,2	1,5	8	14,00
Полив щебеночной смеси при устройстве основания тротуара	м ²	5,130	2	2000	1,2	1,5	8	1,28
Итого на производственные нужды								25,8
Душевые	80% раб.	28	-	50	-	1,5	8	4,375
Умывальники	1 раб.	35	-	4	-	1,5	8	0,007
Столовая	1 раб.	35	-	25	-	1,5	8	0,044
Туалет	1 раб.	35	-	6	-	1,5	8	0,011
Итого на хозяйственно-бытовые нужды								4,437
Итого на противопожарные нужды								10
Общий расход воды								40,237

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

На водонапорной линии 2 противопожарных гидранта с удельным расходом 5 л/с.

Диаметр труб наружной водонапорной сети определяется по формуле (31):

$$D = \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{\text{тр}}}{3,14 \cdot V}}, \quad (31)$$

где $Q_{\text{тр}}$ – расчетный расход воды, л/с;

V – скорость движения воды в трубах, $V=0,6$ м/с.

$$D = \sqrt{\frac{1000 \cdot 40,237}{3,14 \cdot 0,6}} = 146,14 \text{ мм}$$

Принимаем диаметр трубы 150 мм.

5.4 Потребность строительства в электроэнергии

Сети электроснабжения предназначены для энергетического обеспечения наружного и внутреннего освещения объектов строительства, временных зданий и сооружений, мест производства работ и строительных площадок.

Расчетную электрическую нагрузку можно определить по формуле (32):

$$P_p = a \cdot \left(\sum \frac{K_{1c} \times P_M}{\cos \varphi} + \sum K_{2c} \cdot P_{\text{св}} + \sum K_{3c} \cdot P_{\text{о.в.}} \right), \quad (32)$$

где, a – коэффициент, учитывающий потери в сети в зависимости от протяженности, сечения и т.д., принимаем равный 0,7;

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности, равный 0,7;

K_{1c} , K_{2c} , K_{3c} , - коэффициенты одновременной работы различных потребителей, равные 0,5; 0,6; 0,8 соответственно;

P_M – сумма номинальных мощностей работающих электромоторов, кВт;

$P_{\text{св}}$ – тоже сварочных аппаратов, кВт;

$P_{\text{о.в.}}$ – тоже для устройства внутреннего освещения, кВт.

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
						105
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 41 – Потребность в электроэнергии

Наименование потребителей	Ед. изм.	Объем потребителей	Удельная мощность, Вт/м ²	Коэффициент работы потребителей внутреннего освещения	Расчетная мощность, кВт*А
Контора	м ²	15,5	15	0,8	0,186
Столовая	м ²	35,7	15	0,8	0,428
Гардеробная с умывальной	м ²	31,4	10	0,8	0,251
Душевая	м ²	34	15	0,8	0,408
Уборная	м ²	2,8	10	0,8	0,022
Пост охраны	м ²	0,8	10	0,8	0,010
Итого					1,305

$$P_p = 1,05 \cdot 1,305 = 1,3705 \text{ кВт.}$$

Расчет числа прожекторов ведется через удельную мощность прожекторов по формуле (33):

$$n = \frac{p \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \quad (33)$$

где p – удельная мощность, Вт;

E – освещенность, лк;

S – величина площади, подлежащей освещению, м²;

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

Таблица 42 - Калькуляция потребности строительства в прожекторах

Наименование потребителя	Объем потребления, м ²	ρ	Освещенность, лк	P _л	Расчётн. кол-во прожекторов, шт
Территория строительства в районе производства работ	30495	0,4	2	1000	25 ПЖ-220

Потребляемая прожекторами мощность в ночное время:

$$P_{\text{ов}} = 1000 \cdot 25 = 25 \text{ кВт}$$

Итого необходимая мощность:

$$P = P_{\text{р}} + P_{\text{ов}} = 1,3705 + 25 = 26,37 \text{ кВт}$$

5.4.2 Наружное освещение строительного городка

Размеры строительного городка 62,5 м x 36 м.

Расчет числа прожекторов ведется через удельную мощность прожекторов по формуле (33):

$$n = \frac{p \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}}, \quad (33)$$

где p – удельная мощность, Вт;

E – освещенность, лк;

S – величина площади, подлежащей освещению, м²;

P_л – мощность лампы прожектора, Вт .

Таблица 43- Калькуляция потребности строительного городка в прожекторах

№	Наименование потребителя	Объем потребления, м ²	ρ	Освещенность, лк	P _л	Расчётн. кол-во прожекторов, шт
1	Территория строительного временного городка	2250	0,4	2	1000	2 ПЖ-220

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результатом дипломной работы является проект планировки и межевания территории микрорайона №4, расположенного в Калининском районе города Челябинска.

При проектировании микрорайона были решены следующие задачи:

- - произведен расчет количества жителей и необходимой жилой площади;
- - произведен расчет количества учреждений обслуживания;
- - решена схема внутри микрорайонных проездов и дорожек, запроектированы стоянки для кратковременного и постоянного хранения транспорта;
- - запроектированы площадки различного назначения;
- - разработана схема озеленения территории микрорайона;
- - произведена инженерная подготовка территории;
- - выполнен расчет конструкции дорожной одежды улицы Университетская Набережная, рассмотрена технология организации работ по строительству.

Схема внутримикрорайонных проездов обеспечивает удобную и минимально протяженную связь зданий и сооружений к прилегающим к ним улицам, исключает сквозные проезды. Пешеходные пути обеспечивают свободное и безопасное движение. Запроектированные площадки обеспечивают удобство и досуг для жильцов микрорайона. Система зеленых насаждений добавляет территории архитектурную выразительность, улучшает микроклимат, защищает микрорайон от воздействия шума.

В результате дипломного проектирования микрорайон характеризуется качествами: комфортом, безопасностью, архитектурной выразительностью и удовлетворяет всем функциональным требованиям.

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
						109
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 12.1.029.80 ССБТ Средства и методы защиты от шума. Классификация. – М.: Госстрой, 2005;
2. ГОСТ 21.204 – 93. СПДС. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и транспорта.
3. ГОСТ 8267-93. Щебень и гравий из горных пород для строительных работ. Технические условия. – М.: Госстрой, 1993. – 18 с.;
4. ГОСТ 9128-2013. Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2012. – 18 с.;
5. СП 113.13330.2012. Стоянка автомобилей. Актуализированная редакция Госстрой, 1986;
6. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99*. – М.: Стройиздат, 2012 – 109 с.;
7. СП 31.13330.2012. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. – М.: Минстрой России 2015.
8. СП 32.13330.2012. Канализация. Наружные сети и сооружения. – М.: Минрегион России 2012;
9. СП 42.13330.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. – М.: Госстрой, 2011. – 110 с.;
10. СП 51.13330.2011. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003. – М.: Госстрой, 2011. – 46 с.;
11. СП 78.13330.2012. Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 3.06.03-85. – М.: Госстрой, 2012. – 114 с.;
12. Авдотьев Л.Н. Градостроительное проектирование. Учебник для вузов/ Л.Н. Авдотьев, И.Г. Лежава, И.М. Смоляр – М.: Стройиздат, 1989. -436с.;

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		110

13. Градостроительный кодекс Российской Федерации. От 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. От 05.05.2014). – М.: Издательство стандартов, 2014. – 140 с.;\
14. ГЭСН-2001-27 / Сборник №27 Автомобильные дороги, 2001
15. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтностроительные работы. Общая часть. – М.: Госстрой, 1986;
16. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтностроительные работы. Сборник Е17. Строительство автомобильных дорог. – М.: Госстрой, 1986;
17. Инженерное благоустройство городских территорий: учебник для вузов / В.Э. Бакутис, В.А. Горохов, Л.Б. Лунц, О.С. Расторгув. – 2-е изд. – М.: Стройиздат, 1979. – 239 с.;
18. Климатические характеристики Челябинска - <http://www.chelpogoda.ru>;
19. Кондратенко, Т.А. Инженерное благоустройство городских территорий: учебное пособие: Т.А. Кондратенко; - Челябинск: ЮУрГУ, 2007– 38с.
20. Кондратенко, Т.А. Проектирование нежестких дорожных одежд: учебное пособие / Т.А Кондратенко; - Челябинск: ЮУрГУ, 2007. – 38с.
21. Никоноров С.В. Организация строительного производства: учебное пособие по курсовому проектированию. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2007. – 39с.
22. ОДН 218.046-01. Проектирование нежестких дорожных одежд. – М.: Госстрой, 2001. – 92 с.;
23. Пособие по размещению автостоянок, гаражей и предприятий технического обслуживания легковых автомобилей в городах и других населенных пунктах. – М.: Стройиздат, 1984. – 112 с.;
24. Растения для сада. – <http://www.landscape.ru/plant.>;
25. Сайт администрации г. Челябинска - <https://cheladmin.ru/>

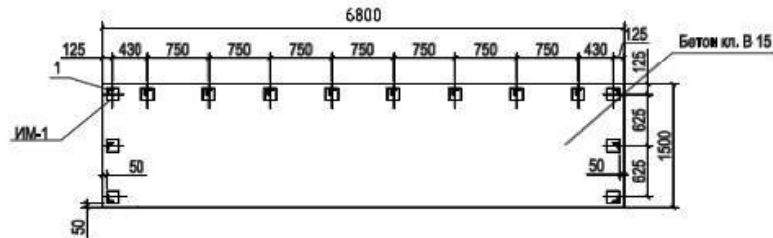
26. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. – М.: Госстрой, 2003. – 56 с.;
27. Хомич, В.А. Экология городской среды: Учеб. пособие для вузов. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2002. – 267 с.

					ЮУрГУ – 08.03.01.224.2018 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		112

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Схема расположения закладных и стоек поз.1
(1:50)



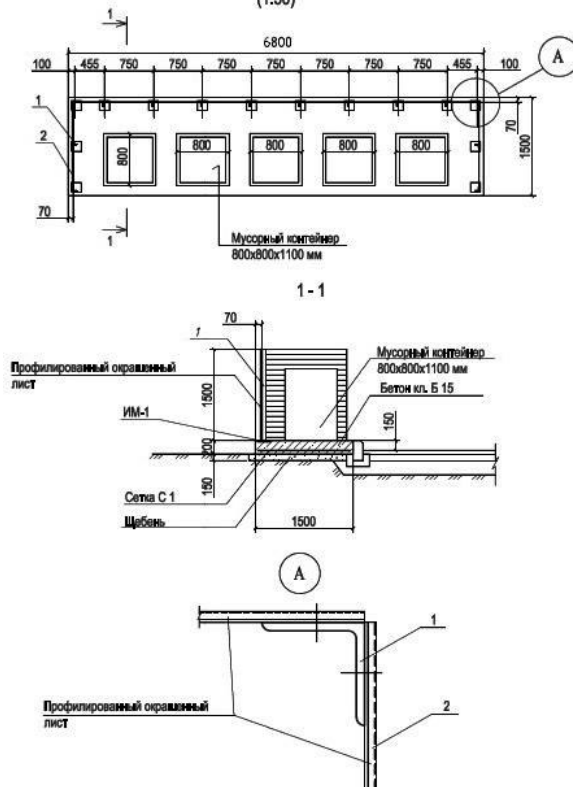
Спецификация сборной конструкции

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Примечание
1	ГОСТ 8509-83	L 63x5 L=1500 мм	14	7,22	101,08 кг
2		Профлист оцинкованный С21-1000-0,7	13,45 м ²		
С 1	ГОСТ 8478-81	С 500 I - 100 С 500 I - 100 1040	9,54 м ²	3,30	31,48 кг
ИМ-1	Серия 3,400,2-14,93	Изделие закладн. М5-2	14	2,13	29,82 кг
		Бетон кл В 15	1,90 м ³		
		Щебень фр. 40-70 мм	1,43 м ³		

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Данным чертежом выдается конструкция в поперди для мусорных контейнеров.
2. Все соединения металлоконструкций предусматриваются сварка. Высоту шва принимать по наименьшей толщине свариваемых элементов, но не менее 4 мм.
3. Все металлоконструкции оцинковать ГФ -021 ГОСТ 25129-82 за два раза и окрасить ПФ-115 светло-бежевого цвета
4. Профлист С21 крепить к стойкам из уголка самосверлящими шурупами.

Площадка для мусорных контейнеров
(1:50)



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Ведомость координат

№ ЗУ	№ точки	Координаты. м	
		X	Y
21	1	606858.21	2317809.54
	2	606852.90	2317801.36
	3	606848.28	2317795.45
	4	606856.16	2317789.29
	5	606860.78	2317795.20
	6	606852.90	2317801.36
	7	606858.21	2317809.54
	8	606875.92	2317832.20
	9	606874.46	2317833.35
	10	606890.02	2317853.26
	11	606944.16	2317811.47
	12	606878.27	2317727.12
	13	606821.98	2317720.31
	14	606760.78	2317768.14
	15	606794.66	2317811.51
	16	606800.81	2317819.38
	17	606804.57	2317816.46
	18	606811.44	2317825.26
	19	606821.54	2317838.19
22	1	606858.21	2317809.54
	1	606856.16	2317789.29
	2	606860.78	2317795.20
	3	606852.90	2317801.36
	4	606848.28	2317795.45
23	1	606856.16	2317789.29
	1	606760.78	2317768.14
	2	606748.98	2317777.37
	3	606741.54	2317783.18
	4	606788.41	2317843.15
	5	606811.44	2317825.26
	6	606804.57	2317816.46
	7	606800.81	2317819.38
	8	606794.90	2317824.00
	9	606788.74	2317816.12
	10	606794.66	2317811.51
24	1	606760.78	2317768.14
	1	606794.90	2317824.00
	2	606800.81	2317819.38

№ ЗУ	№ точки	Координаты. м	
		X	Y
24	3	606794.66	2317811.51
	4	606788.74	2317816.12
	1	606794.90	2317824.00
25	1	606944.16	2317811.47
	2	606890.02	2317853.26
	3	606901.77	2317868.49
	4	606895.48	2317873.22
	5	606910.53	2317892.85
	6	606954.99	2317950.76
	7	606969.42	2317939.58
	8	606964.81	2317933.67
	9	606972.69	2317927.51
	10	606977.31	2317933.42
	11	606969.42	2317939.58
	12	606954.99	2317950.76
	13	606991.90	2317998.95
	14	606996.55	2318004.90
	15	607011.68	2318024.62
	16	607018.14	2318019.49
	17	607028.30	2318032.83
	18	607037.59	2318025.55
	19	607081.67	2317990.97
20	607048.87	2317945.49	
26	1	606944.16	2317811.47
	1	606969.42	2317939.58
	2	606964.81	2317933.67
	3	606972.69	2317927.51
	4	606977.31	2317933.42
27	1	606969.42	2317939.58
	1	607081.67	2317990.97
	2	607037.59	2318025.55
	3	607048.5	2318039.48
	4	607068.2	2318064.69
	5	607060.53	2318070.68
	6	607064.23	2318075.41
	7	607072.11	2318069.26
	8	607076.73	2318075.17
9	607068.85	2318081.32	

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

№ ЗУ	№ точки	Координаты. м	
		Х	У
27	10	607064.85	2318076.2
	11	607029.71	2318103.65
	12	607043.5	2318121.3
	13	607034.4	2318128.64
	14	607040.6	2318136.56
	15	607034.67	2318141.2
	16	607028.55	2318133.38
	17	607016.66	2318142.65
	18	607022.76	2318150.51
	19	607017.09	2318154.94
	20	607052.41	2318200.16
	21	607148.04	2318125.45
	22	607152.75	2318103.09
	23	607152.75	2318103.09
24	607101.59	2318018.58	
28	1	607081.67	2317990.97
	1	607068.85	2318081.32
	2	607064.85	2318076.20
	3	607064.23	2318075.41
	4	607072.11	2318069.26
	5	607076.73	2318075.17
29	1	607068.85	2318081.32
	1	607028.55	2318133.38
	2	607034.40	2318128.64
	3	607040.60	2318136.56
	4	607034.67	2318141.20
30	1	607028.55	2318133.38
	1	606858.21	2317809.54
	2	606821.54	2317838.19
	3	606811.44	2317825.26
	4	606788.41	2317843.15
	5	606789.85	2317845.01
	6	606786.72	2317847.45
	7	606855.49	2317935.74
	8	606910.53	2317892.85
	9	606895.48	2317873.22
	10	606901.77	2317868.49
	11	606890.02	2317853.26
	12	606874.46	2317833.35
	13	606871.63	2317835.56
14	606863.73	2317841.73	

№ ЗУ	№ точки	Координаты. м	
		Х	У
30	15	606859.14	2317835.85
	16	606867.02	2317829.70
	17	606871.63	2317835.56
	18	606874.46	2317833.35
	19	606875.92	2317832.20
	1	606858.21	2317809.54
31	1	606863.73	2317841.73
	2	606859.14	2317835.85
	3	606867.02	2317829.70
	4	606871.63	2317835.56
	1	606863.73	2317841.73
32	1	606954.99	2317950.76
	2	606991.90	2317998.95
	3	606984.02	2318005.11
	4	606988.63	2318011.02
	5	606942.06	2318047.01
	6	606855.49	2317935.74
	7	606910.53	2317892.85
33	1	606954.99	2317950.76
	1	606988.63	2318011.02
	2	606984.02	2318005.11
	3	606991.90	2317998.95
	4	606996.55	2318004.90
34	1	606988.63	2318011.02
	1	607037.59	2318025.55
	2	607028.30	2318032.83
	3	607018.14	2318019.49
	4	607011.68	2318024.62
	5	606996.55	2318004.90
	6	606988.63	2318011.02
	7	606942.06	2318047.01
	8	607016.66	2318142.65
	9	607028.55	2318133.38
	10	607034.40	2318128.64
	11	607043.50	2318121.30
	12	607029.71	2318103.65
	13	607019.25	2318084.18
	14	607014.63	2318078.27
	15	607022.51	2318072.12
	16	607027.13	2318078.03
17	607019.25	2318084.18	

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

№ ЗУ	№ точки	Координаты. м	
		X	Y
34	18	607029.71	2318103.65
	19	607064.85	2318076.20
	20	607064.23	2318075.41
	21	607060.53	2318070.68
	22	607068.20	2318064.69
	23	607048.50	2318039.48
	1	607037.59	2318025.55
35	1	607019.25	2318084.18
	2	607014.63	2318078.27
	3	607022.51	2318072.12
	4	607027.13	2318078.03
	1	607019.25	2318084.18
36	1	606732.15	2317790.52
	2	606769.06	2317837.5
	3	606765.28	2317840.45
	4	606762.42	2317836.8
	5	606756.5	2317841.41
	6	606762.66	2317849.29
	7	606768.58	2317844.67
	8	606794.59	2317878.01
	9	606745.52	2317916.51
	10	606752.92	2317939.24
	11	606733.7	2317954.73
	12	606653.13	2317852.25
37	1	606732.15	2317790.52
	1	606762.66	2317849.29
	2	606768.58	2317844.67
	3	606765.28	2317840.45
	4	606762.42	2317836.80
	5	606756.50	2317841.41
38	1	606762.66	2317849.29
	1	606733.70	2317954.73
	2	606752.92	2317939.24
	3	606745.52	2317916.51
	4	606794.59	2317878.01
	5	606934.14	2318057.56
	6	606928.23	2318062.17
	7	606934.39	2318070.05
	8	606940.29	2318065.44
	9	606998.24	2318139.99
10	606990.47	2318146.21	

№ ЗУ	№ точки	Координаты. м	
		X	Y
38	11	606956.25	2318172.81
	12	606950.08	2318164.96
	13	606907.30	2318110.70
	14	606869.93	2318122.06
	15	606867.01	2318124.35
	16	606861.76	2318117.61
	1	606733.70	2317954.73
39	1	606934.39	2318070.05
	2	606940.29	2318065.44
	3	606934.14	2318057.56
	4	606928.23	2318062.17
	1	606934.39	2318070.05
40	1	606990.47	2318146.21
	2	606956.25	2318172.81
	3	606950.37	2318177.46
	4	606944.19	2318169.60
	5	606950.08	2318164.97
	6	606907.30	2318110.70
	7	606869.93	2318122.06
	8	606867.01	2318124.35
	9	606887.17	2318150.20
	10	606887.52	2318150.66
	11	606903.18	2318181.30
	12	606934.89	2318221.89
	13	606968.89	2318265.41
	14	607007.65	2318235.13
	15	607041.43	2318208.74
	16	606996.40	2318151.09
	17	606995.16	2318152.07
41	1	606990.47	2318146.21
	1	606944.19	2318169.60
	2	606950.08	2318164.96
	3	606956.26	2318172.83
42	4	606950.37	2318177.46
	1	606944.19	2318169.60
	1	606995.16	2318152.07
	2	606990.47	2318146.21
	3	606998.24	2318139.99
	4	607002.91	2318145.92
	5	606996.4	2318151.09

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

№ ЗУ	№ точки	Координаты. м	
		X	Y
	1	606995.16	2318152.07
43	1	606741.54	2317783.18
	2	606732.15	2317790.52
	3	606769.06	2317837.5
	4	606765.28	2317840.45
	5	606768.58	2317844.67
	6	606794.59	2317878.01
	7	606934.14	2318057.56
	8	606940.29	2318065.44
	9	606998.24	2318139.99
	10	607002.91	2318145.92
	11	606996.4	2318151.09
	12	607041.43	2318208.74
	13	607052.41	2318200.16
	14	607017.09	2318154.94
	15	607022.76	2318150.51
	16	607016.66	2318142.65
	17	606942.06	2318047.01
	18	606855.49	2317935.74
	19	606786.72	2317847.45
	20	606789.85	2317845.01
	21	606788.41	2317843.15
	1	606741.54	2317783.18
44	1	606653.13	2317852.25
	2	606648.77	2317855.66
	3	606903.18	2318181.3
	4	606887.52	2318150.66
	5	606867.01	2318124.35
	6	606861.76	2318117.61
	7	606733.7	2317954.73
	1	606653.13	2317852.25

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата