

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»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА

Рецензент

_____ И.Г. Мельникова
_____ 2018 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой,

к.т.н., доцент

_____ Д.В. Ульрих
_____ 2018 г.

Тема

Реконструкция квартала в центральной части с. Аргаяш Челябинской области

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

ЮУрГУ–08.03.01.01.2018.АСИ-423. ПЗ ВКР

Консультант

Раздел «Архитектурно-
планировочный»

_____ Т.А. Кондратенко
_____ 2018 г.

Руководитель проекта

_____ Т.А. Кондратенко
_____ 2018г.

Консультант

Раздел «Расчетно-конструктивный»

_____ Т.А. Кондратенко
_____ 2018 г.

Автор проекта

студент группы АСИ-423

_____ А.Т. Гатиятова
_____ 2018 г.

Консультант

Раздел «Технология строительства»

_____ В.Н. Кучин
_____ 2018 г.

Нормоконтролер

_____ Т.А. Кондратенко
_____ 2018 г.

Челябинск 2018

АННОТАЦИЯ

Гатиятова А.Т., Реконструкция квартала в центральной части с. Аргаяш Челябинской области – Челябинск ЮУрГУ, АСИ кафедра «Градостроительство, инженерные системы и сети», 2018г. – 101 с., 20 илл., 25 табл. Список используемых источников – 26 наименований.; 8 листов формата А1.

Целью данного дипломного проекта является разработка проекта реконструкции жилого квартала в центральной части с. Аргаяш. К основным задачам дипломного проекта относятся: реконструкция застройки и прилегающей улицы Чкалова, реконструкция транспортной и пешеходной системы внутри квартала; обеспечение безопасного пешеходного движения, повышение уровня благоустройства.

В проекте рассмотрено пять разделов, в каждом из которых проведены необходимые расчеты и решаются поставленные задачи. Первый раздел содержит исходные данные, характеристики территории. Второй раздел содержит проектные решения по реконструкции застройки квартала, улично-дорожной сети, внутримикрорайонной системы проездов, проектные решения по благоустройству и оборудованию территории. Третий раздел содержит расчет конструкции дорожной одежды и проверку ее на прочность. Четвертый и пятый разделы – технология и организация строительства дорожной одежды соответственно.

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Зав. каф.	Чльрих				Реконструкция квартала в центральной части с. Аргаяш Челябинской области	Стадия	Лист	Листов
Н. контроль	Кондратенко						6	101
Руководитель	Кондратенко					ЮУрГУ Кафедра ГИСС		
Консультант	Кондратенко							
Разработал	Гатиятова							

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	9
РАЗДЕЛ 1. ПРОЕКТНЫЕ УСЛОВИЯ	11
1.1. Градостроительная характеристика места проектирования.....	11
1.2. Природные условия.....	11
1.2.1. Климатические условия.....	11
1.2.2. Анализ рельефа.....	13
1.2.3. Общее геолого-литологическое строение.....	13
1.2.4. Характеристика грунтов.....	14
1.2.5. Гидрологические условия.....	15
1.3. Существующая застройка.....	16
1.4. Существующая транспортная инфраструктура.....	19
1.5. Планировочные ограничения территории.....	20
1.6. Обоснование реконструкции.....	20
РАЗДЕЛ 2. ПРОЕКТНЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....	23
2.1. Архитектурно-планировочные решения.....	23
2.1.1. Функциональное зонирование территории.....	23
2.1.2. Генеральный план территории реконструкции.....	25
2.2. Транспортное и пешеходное обслуживание.....	26
2.2.1. Проектирование системы автопроездов.....	30
2.2.2. Проектирование мест для хранения автомобилей.....	31
2.2.3. Проектирование системы пешеходных путей.....	31
2.3. Инженерное благоустройство территории.....	32
2.3.1. Устройство площадок.....	33
2.3.2. Озеленение квартала и прилегающих улиц.....	37
2.3.3. Искусственное освещение квартала.....	43
2.3.4. Искусственные покрытия территории квартала.....	44
2.4. Санитарное благоустройство территории.....	47
2.5. Инженерная подготовка территории.....	52

					ЮУрГУ - 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

2.5.1. Вертикальная тренировка территории.....	53
2.6. Охрана окружающей среды.....	54
РАЗДЕЛ 3. РАСЧЕТ КОНСТРУКЦИИ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ.....	55
3.1. Исходные данные.....	55
3.2. Конструирование дорожной одежды.....	55
3.3. Расчет дорожной одежды на морозоустойчивость.....	56
3.4. Расчет дорожной одежды на прочность по допускаемому прогибу....	58
РАЗДЕЛ 4. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬСТВА.....	63
4.1. Подготовительные работы.....	63
4.2. Способы производства работ.....	63
4.2.1. Технические данные слоев покрытия.....	63
4.2.2. Устройство проезжей части.....	65
4.2.3. Устройство тротуара.....	73
4.2.4. Разметка проезжей части.....	77
4.3. Определение трудоемкости и продолжительности работ.....	78
4.4. Технология устройства дорожной одежды.....	80
4.5. Контроль качества. Требования к качеству работ.....	82
4.6. Расчет материальных затрат возведения объекта.....	84
РАЗДЕЛ 5. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	88
5.1. Потребность строительства в транспорте.....	88
5.2. Потребность в складах и временных зданиях.....	89
5.3. Потребность в воде.....	91
5.4. Внутреннее освещение объектов.....	93
5.5. Наружное освещение строительного городка.....	94
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	96
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	97
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	100

ВВЕДЕНИЕ

Планирование застройки городских и сельских поселений в наше время является важнейшей составляющей градостроительства. Сохранении определенного ансамбля и внешнего вида в данной ситуации играет важную роль, однако первостепенное значение имеет целевое использование земельных ресурсов. В сельской местности это относится к максимально выгодному обустройству пахотных земель и их экологической безопасности. В городских условиях важным аспектом является планирование дорожного движения, парковых зон, доступность образовательных, медицинских, развлекательных учреждений.

Специфической особенностью исторически сложившегося сельского населенного пункта является его органичная связь с природным окружением. В результате планировки застройка села, дополняя природное окружение, образует цельный природно-селитебный ансамбль. Основные факторы, влияющие на архитектурно-планировочное развитие сельских населенных пунктов, условно разделяют на постоянные и переменные. К числу постоянных факторов относят природно-климатические. Именно они оказывают значительное влияние на характер застройки сел. Переменные факторы складываются из экономического развития и социальной организации общества, национальной этнографии и творческого потенциала проектировщиков и строителей. В архитектуре села проявляются общие для зодчества закономерности: удобство, красота и экономичность тесно связаны друг с другом и могут быть достигнуты при учете всех факторов, влияющих на планировочную структуру поселения, состав и характер застройки. Планировка поселка должна органично увязываться с организацией сельскохозяйственного производства, системой землепользования и обеспечивать удобные связи с другими населенными пунктами, производственными объектами и магистралями. Не будем также забывать и о необходимости умелого использования ландшафтных особенностей местности. Все как бы ясно, но существующая архитектурно-планировочная организация сел

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

во многом не удовлетворяет как современным нормативным требованиям, так и реальным потребностям сельских жителей. При этом отметим следующие проблемы в организации среды обитания села:

1. Несоответствие существующей системы культурно-бытового обслуживания населения ее реальной востребованности жителями: в крупном поселении таких объектов может быть в избытке, в то время как жители малых сел ограничены в доступе к ним;

2. Наличие большого количества ветхого и аварийного жилого фонда.

3. Низкий уровень инженерного обустройства и благоустройства.

Исходя из всего вышеперечисленного, можно выделить основные задачи проектирования реконструкции и благоустройства квартала в центральной части с. Аргаяш:

- реконструкция застройки квартала;
- реконструкция транспортной и пешеходной системы внутри квартала;
- обеспечение безопасного пешеходного движения;
- повышение уровня благоустройства.

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

РАЗДЕЛ 1. ПРОЕКТНЫЕ УСЛОВИЯ

1.1. Градостроительная характеристика места проектирования

Рассматриваемая территория – жилой квартал, расположенный в центральной части села Аргаяш, которое является административным центром Аргаяшского муниципального района, находящееся в 56 км от областного центра г. Челябинск. Территория села Аргаяш составляет 1217,3 га, здесь проживает 10,293 тыс. человек (по данным на 2017 год). Проектируемый квартал площадью 14,6 га ограничен с северо-западной стороны улицей Чкалова, с юго-западной – улицей 8-е Марта, с юго-восточной – улицей Ленина и с северо-восточной – улицей Пушкина. На территории квартала размещены среднеэтажные и малоэтажные жилые дома, индивидуальная застройка отдельно стоящими жилыми домами с приусадебными земельными участками, административные учреждения, элементы благоустройства.

1.2. Природные условия

1.2.1. Климатические условия

Характеристика климатических условий приводится по наблюдениям Аргаяшской метеостанции. По природным условиям Аргаяшский муниципальный район относится к IV климатическому району с большой амплитудой колебаний температуры воздуха.

Средняя годовая температура составляет + 1,7 °С, по данным многолетних наблюдений зафиксированы абсолютный минимум - 45 °С и максимум +39 °С. Амплитуда колебаний между абсолютным минимумом и максимумом температур воздуха составляет 84 °С.

Самым теплым месяцем является июль, самым холодным – январь. Первые заморозки отмечаются между 8 сентября и 13 октября, последние – 27 апреля – 11 июня. Средняя продолжительность безморозного периода составляет 119 дней. Расчетная глубина промерзания грунта принимается – 2,0 м

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

Среднегодовое количество осадков составляет 394,4 мм при максимальном количестве – 451,1 мм и минимальном – 276,6 мм. Наибольшее количество осадков выпадает в летние месяцы, наименьшее – в зимние; максимум осадков приходится на июль, минимум – на март.

Устойчивый снежный покров устанавливается в ноябре, разрушается в апреле. Высота снежного покрова достигает максимума в марте – 68,0 мм

Среднегодовая относительная влажность воздуха – 70,9 %, максимума относительная влажность достигает в зимние месяцы – в декабре, январе и снижается до 54,6 % в мае, самом сухом месяце года.

Чаще всего в течение года повторяются ветры западного, юго-западного и южного направлений (соответственно 25,2; 18,9; 16,6 %). Эти ветры являются господствующими весь год, лишь в мае, июле, июне и августе к западным ветрам присоединяются северо-западные, из них самыми постоянными и сильными остаются ветры западного направления.

Распределение среднегодовой скорости ветра и повторяемости ветров в % к общему числу наблюдений по месяцам представлено в таблице 1. Роза ветров показана на рисунке 1.

Таблица 1 – Повторяемость ветра в %

Месяцы	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Год
Средняя скорость, м/с	3,4	3,5	3,6	3,5	3,5	3,6	3	3	3,4	4	4	3,8	3,5
Повторяемость, %	8,3	7,8	8,4	8,1	8,4	8,2	8,2	8,4	8,3	9	8,4	8,4	100

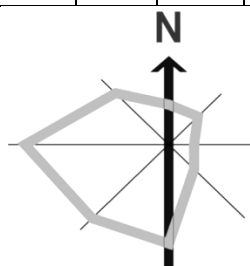


Рисунок 1 – Роза ветров

В целом климатические условия благоприятны как для проживания людей, так и для строительства зданий, дорог.

1.2.2. Анализ рельефа

Село Аргаяш расположено на Зауральской равнине между Уральскими горами и Западно-Сибирской низменностью. Это спокойная полого-волнистая, наклоненная к озеру Аргаяш равнина. Абсолютные отметки рельефа изменяются в пределах от 242,0 м до 268,0 м. Имеются небольшие впадины, занятые блюдцеобразными озерами, часто заболоченными.

Слабо выраженные в рельефе террасы к западу от озера Аргаяш сnivelированы и частично приподняты насыпными грунтами. Восточную часть села пересекает постоянно действующий ручей.

1.2.3. Общее геолого-литологическое строение

В геологическом отношении территория приурочена к зоне развития палеогеновых песчано-глинистых отложений, которые залегают на коре выветривания метаморфического комплекса пород верхнего силура.

Локально верхняя часть разреза сложена делювиальными и озёрными суглинками, почвенным слоем. Сводный геолого-литологический разрез представлен (сверху-вниз):

- насыпной грунт (почва, щебень, песок, иногда обломки кирпича, опилки) с мощностью слоя от 0,4 до 1,5 м;
- почвенный слой мощностью от 0,2 до 0,8 м;
- суглинок делювиальный серовато-желтого, бурого, буровато-коричневого, зеленовато-желтого цвета мощностью до 6,0 и более метров;
- глина палеогеновая зеленовато-желтого цвета с включением щебня до 30-40 % мощностью до 40 м;
- глина алювиальная ярко-желтая, ярко-желтая, зеленовато-серая, запесоченная с мелкой галькой кварца;

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

- дресвяно-щебенистый грунт представленный обломками алевролитов и песчаников с суглинистым заполнителем до 20 %, грязно-серого цвета с прослойками ожелезнения с 7,0 м – щебень алевролитов крупный (от 5 до 15 см).

Горизонт грунтовых вод находится в промежутке от 2,5 м до 4 м.

1.2.4. Характеристика грунтов

1. Насыпные грунты развиты на территории застройки, автодорогах, железной дороге и т. п.

2. Глины иловатые развиты локально. Представляют собой образования мелких болот низинного типа. Грунт черного цвета с содержанием растительных остатков. Консистенция грунтов текучая. Использовать грунты в качестве основания под сооружения не рекомендуется.

3. Суглинки делювиальные. Консистенция их твердая. Среднее значение коэффициента пористости 0,65. Условное расчетное давление – 0,23 МПа, объемная масса – 1,8 т/м³.

4. Суглинки и пески озёрные вскрыты, в основном, на территории, прилегающей к озеру. Суглинистые грунты разного цвета часто опесоченные с редким гравием и галькой. Среди них часто залегают линзы песков белых, кварцевых, рыжих аркозовых, серых полиликтовых. Мощность линз в среднем составляет 0,2-0,4 м, но иногда от 0,5 до 2,0 м пески разномерные, но преобладают крупные, иногда с гнёздами гравелистых песков. Пески средней плотности с условным расчетным давлением 0,4 Мпа. Глинистые грунты по числу пластичности классифицируются как суглинки. Консистенция их твердая и тугопластичная, грунты ненабухающие и непросадочные. Объемная масса 1,96 т/м³, коэффициент пористости – 0,65. Условное расчетное давление для суглинков – 0,21 МПа.

5. Суглинки палеогеновые участками слагают верхнюю часть разреза в интервале глубин 3,0-5,0 м. Грунты желтого, зеленовато-жёлтого цвета. По числу

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

пластичности классифицируются как суглинки, консистенция их твердая и полутвердая.

Грунты ненабухающие и непросадочные. Объемная масса 2,0 т/м³, коэффициент пористости – 0,522, K_0 – 0,32 МПа.

6. Пески палеогеновые локально слагают разрез в интервале глубин 0,0-0,5 м. Грунты ярко-жёлтого, серовато-желтого цвета с прослойками глин. Пористость сложения грунтов средняя.

Объемная масса в рыхлом состоянии 1,27-1,36, в плотном – 1,55-1,62 т/м³, коэффициенты фильтрации соответственно 3,02-4,53 и 1,23-1,51 м. Углы естественного откоса сухого грунта 35-40 %, под водой 29-34 %. Условное расчетное давление – 0,2 МПа.

7. Глины палеогеновые небольшими участками встречаются в интервале глубин 1,2-5,0 м. Глины серовато-жёлтого, зеленовато-желтого цвета. Грунты ненабухающие, непросадочные. Объемная масса 1,9 т/м³, коэффициент пористости – 0,88. Условное расчетное давление – 0,2 МПа.

8. Дресвяно-щебенистые грунты локально встречаются на глубинах 1,9-6,0 м. Заполнитель суглинистый, условное расчетное давление – 0,6 Мпа.

1.2.5. Гидрологические условия

Подземные воды на исследуемой территории вскрыты почти повсеместно, но на всех участках на разных глубинах.

Воды ненапорные, представляют собой единый ненапорный горизонт, питание которого происходит за счет атмосферных осадков, поэтому в период обильных осадков уровень грунтовых вод повышается на 1,0-1,5 м. Водовмещающими породами являются палеогеновые отложения: пески, суглинки, глины, озерные: суглинки, пески, глины иловатые, элювиальные образования: суглинки, дресвяно-щебенистые грунты.

По химическому составу вода гидрокарбонатно-хлоридная, кальциево-магниева, неагрессивная к бетонам любых плотностей на рядовом цементе.

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

Коэффициенты фильтрации для водовмещающих пород: для песков – 2,5 м/сут., для суглинков и глин – 0,1 м/сут., для дресвяно-щебенистых грунтов – 3,4 м/сут [2].

1.3. Существующая застройка

Общая площадь квартала в границах проектирования составляет 14,6 га.

В настоящее время на территории имеется сложившаяся застройка в юго-западной, южной и юго-восточной частях квартала, она представлена двух- и пятиэтажными жилыми домами и административными зданиями. На территории квартала размещены два детских учреждения дошкольного образования, школа со стадионом, помещения торговли и питания (магазины и кафе), которые расположены на 1-х этажах жилых зданий, большое количество гаражей боксового типа, 2 газорегуляторных пункта и элементы благоустройства. Сведения о жилой застройке представлены ниже в таблице 2.

Существующее положение отображено на опорном плане.

Таблица 2 – Сведения о существующей застройке

Адрес	Жилое/нежилое	Год постройки	Этажность	Площадь общая, м ²	Физический износ, %
Ленина 5	Жилой многоквартирный дом	1961	2	327	38
Ленина 9	Административное здание	1981	2	900	32
Ленина 11	Жилой многоквартирный дом со встроенными помещениями	1973	2	860	35
Ленина 13	Жилой многоквартирный дом со встроенными помещениями	1973	2	865,2	35

Продолжение таблицы 2

Ленина 13а	Жилой многоквартирный дом	1973	2	865,2	35
Ленина 13 б	Жилой многоквартирный дом со встроенными помещениями	1982	2	579	20
Ленина 27	Жилой многоквартирный дом со встроенными помещениями	1979	5	4396,12	35
Ленина 29	Жилой многоквартирный дом со встроенными помещениями	1984	5	4491,3	30
Ленина 31	Жилой многоквартирный дом со встроенными помещениями	1978	5	4491,3	36
Ленина 33	Жилой многоквартирный дом со встроенными помещениями	1984	2	874,4	30
Ленина 35	Жилой многоквартирный дом	1972	2	880,6	20
Ленина 37а	Жилой многоквартирный дом со встроенными помещениями	1970	2	1440,2	44

Продолжение таблицы 2

8-е Марта 38	Административно е здание	1973	3	980	30
8-е Марта 40	Общественное здание (Кафе)	1981	2	760	27
8-е Марта 42	Административно е здание (ЗАГС)	1983	1	548	26
8-е Марта 44	Жилой многоквартирный дом	1988	2	727,5	25
Чкалова 16	Жилой многоквартирный дом	1983	5	2715	26
Чкалова 18(а)	Жилой многоквартирный дом	2009	5	3867,2	5
Чкалова 20	Школа № 1	2002	3		34
Новая 1	Жилой многоквартирный дом	1992	2	494	15
Новая 1а	Общественное здание (магазин)	2008	2	130	5
Новая 10	Жилой многоквартирный дом	1994	5	2759,9	17
Новая 12	Жилой многоквартирный дом	1981	2	882	21
Новая 16а	Жилой многоквартирный дом	1978	2	515,3	27
Новая 20	Жилой многоквартирный дом	1978	3	824,4	23

Фрунзе 45	Жилой многоквартирный дом	1976	2	861,13	20
Фрунзе 52	Детский сад № 7	2002	2		34
Черняховского 13	Жилой многоквартирный дом	1994	5	3705,7	20
Черняховского 16	Жилой многоквартирный дом	1973	2	870,3	40
Черняховского 18	Жилой многоквартирный дом	1973	2	870,3	20
Черняховского 29	Детский сад № 6	2002	2		32
Пушкина 19	Жилой многоквартирный дом	1972	2	780,2	33
Пушкина 21	Жилой многоквартирный дом со встроенными помещениями	1983	2	871	25
Пушкина 33, 35, 37, 39, 41, 43, 8-е Марта 48, Чкалова 2,4 Фрунзе 47, 49, 51, 53, 55, 60, 62, 64, 66, 68, 70	Частная собственность	-	-	-	Более 60%

1.4. Существующая транспортная инфраструктура

Реконструируемый квартал расположен в центральной части с. Аргаяш. Квартал ограничен с северо-западной стороны улицей 8-е Марта, с юго-западной

					ЮУрГУ - 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

– улицей Ленина, юго-восточной – улицей Пушкина, с Северо-восточной – улицей Чкалова.

В соответствии с «Генеральным планом», «Схемой развития улично-дорожной сети» с. Аргаяш улицы Ленина и 8-е Марта являются главными улицами и имеют выход на внешнюю дорогу в п. Худайбердинский и в д. Аязгулова соответственно. Улица Пушкина является основной улицей в жилой застройке, имеет капитальное покрытие проезжей части шириной 6 м. По состоянию на момент проектирования параметры улицы Чкалова не соответствуют нормам [3], следовательно, возникает необходимость в реконструкции улицы Чкалова.

1.5. Планировочные ограничения территории

В настоящий момент на проектируемом участке особо охраняемых природных территорий нет.

1.6. Обоснование реконструкции

На момент проектирования ситуация в квартале складывается благоприятно с учетом климата и рельефа. Квартал сформирован смешанной застройкой: капитальная застройка, застройка индивидуальными домами с приусадебными участками, элементы благоустройства.

В западной, южной и юго-восточной частях квартала размещены: жилые дома средней этажности (до 5 этажей), административные учреждения, школа со спортплощадкой на 1176 учащихся, два детских учреждения дошкольного образования по 160 мест, помещения торговли и питания (кафе, продовольственные магазины), аптека, стоматологии, парикмахерские, расположенные в отдельных зданиях и на первых этажах зданий. % физического износа капитальной жилой и общественной застройки не превышает установленные нормы, поэтому эти части квартала сохраняются и не требуют реконструкции жилого фонда.

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
						20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

В северо-западной части квартала площадью 1,91 га и в северо-восточной части площадью 0,45 га размещена зона индивидуальной застройки отдельно стоящими жилыми домами с приусадебными земельными участками. Застройка представлена деревянными домами, физический износ которых составляет более 60 %, и является дискомфортной для проживания средой. Данные участки квартала подлежат реконструкции, существующая застройка будет снесена, на ее месте построят новые жилые многоквартирные дома. Это позволит на сравнительно небольшом участке разместить большее количество жильцов. На всей территории квартала располагаются металлические гаражи боксового типа, используемые для хранения личных автомобилей, подлежат сносу.

Сеть внутримикрорайонных проездов по начертанию в плане кольцевая, тупиковая и сквозная. Сквозные проезды на территории жилой застройки недопустимы, поскольку могут быть использованы для транзитного движения, что ухудшит условия проживания и безопасность движения в квартале. Внутри квартала целесообразней спроектировать проезды кольцевыми и тупиковыми, чтобы препятствовать сквозному движению. Частые въезды и выезды на улицу Ленина могут привести к ухудшению условия организации движения и безопасности движения. Однако въезды в микрорайоны должны быть расположены на расстоянии не более 300 м друг от друга. Ширина проездов внутри квартала составляет 4 м, что не соответствует современным нормам [3]. В микрорайонах с застройкой в 5 этажей ширина проездов должна составлять 5,5 м. На территории квартала не предусмотрены автостоянки для постоянного и временного хранения индивидуальных легковых автомобилей, поэтому для хранения используются площадки различного и другие свободные территории, что не допускается по нормам [3].

Пешеходное движение внутри квартала является основным видом перемещения. Пешеходные дорожки предназначены для обеспечения связей внутри квартала, связи между домами, для подхода к объектам социально-бытового обслуживания. На территории квартала пешеходные дорожки служат

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		21

для быстрого и безопасного доступа от подъездов домов к школе и детским учреждениям дошкольного образования. Размещение школы и детских учреждений является рациональным, подход от подъезда крайнего дома до школы обеспечивается радиусом доступности 280-300 м, до детского учреждения радиус доступности составляет 150-200 м, что не противоречит нормам.

В благоустройстве жилой застройки большое значение играют площадки различного назначения. В квартале размещены площадки для детей, для взрослых, хозяйственные и спортивные зоны, однако их санитарное состояние на момент проектирования неудовлетворительно, поэтому требуют реконструкции. Площадь озеленённой территории квартала составляет 21 % площади территории квартала, что не удовлетворяет норме [3].

Исходя из анализа состояния застройки, можно сделать вывод, что на данном участке территории необходимо выполнить следующие реконструкционные мероприятия:

1. Снос застройки индивидуальных домов с приусадебными участками, с последующим строительством на их месте жилых многоквартирных домов, снос и удаление металлических гаражей боксового типа;
2. повышение уровня благоустройства на всей территории квартала: устройство рациональной системы внутримикрорайонных проездов, автостоянок, въезды в квартал с улицы Ленина, пешеходные пути, проектирование и оборудование площадками различного назначения, озеленение;
3. реконструкция улицы Чкалова.

					ЮЧрГУ - 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

РАЗДЕЛ 2. ПРОЕКТНЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

2.1. Архитектурно-планировочные решения

2.1.1. Функциональное зонирование территории

В соответствии с Генеральным планом села и градостроительным зонированием территория квартала на современном на этапе определена как жилая зона среднеэтажной застройки с отдельными объектами общественно-делового назначения.

Для создания взаимоувязанной и рациональной планировочной структуры проектируемого квартала производится функциональное зонирование его территории по видам использования с выделением следующих функциональных зон:

1. Жилая зона;
2. Общественно-деловая зона;
3. Зона детских дошкольных и школьных учреждений;
4. Пешеходная зона;
5. Зона озеленения;
6. Зона отдыха населения [21].

Жилая зона квартала представляет собой существующие жилые здания различной этажности со встроенно-пристроенными помещениями на первых этажах. На территории квартала организована комбинированная застройка, сочетающая в себе элементы групповой и периметральной застроек, при которой здания размещены вдоль красных линий, а внутри квартала образуют небольшие дворы. Жилая застройка размещена таким образом, чтобы создать комфортную среду дворовых пространств, отгородив их от шумной полосы ограничивающих квартал улиц, вредного воздействия выбросов автотранспорта.

Внешней границей жилой зоны являются красные улицы, которые отделяют территорию квартала от прилегающих к нему улиц.

Общественно-деловая зона квартала предназначена для размещения предприятий торговли, общественного питания, социального и культурно-

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

бытового обслуживания. В данном квартале общественная зона представлена встроенно-пристроенными помещениями в 1 этажах жилых домов. Отдельными зданиями размещены Администрация Аргаяшского муниципального района, ЗАГС Аргаяшского района, отделение банка «Россельхозбанк», кафе «Березка», расположенные в южной части рассматриваемого квартала.

Зона детских дошкольных и школьных учреждений представляет собой специально выделенные участки, размещенные внутри квартала, для двух детских садов по 160 мест и школу на 1176 мест. Один детский сад располагается в южной части квартала в окружении существующей застройки. Второй детский сад располагается в южной части квартала в окружении существующей застройки и с северо-западной части проектируемых жилых домов. Школа на 1176 мест располагается в северо-западной части квартала, западнее проектируемых жилых домов. Участки детских дошкольных учреждений делятся на зону детских площадок, хозяйственную зону и зону зеленых насаждений. Для каждой детской группы предусмотрена игровая площадка, изолированная от других и огражденная кустарниками. Территории детских дошкольных и школьных учреждений отделяются от основной территории оградами и зелеными насаждениями. На территории спортивного ядра школы предусмотрено улучшение покрытия беговых дорожек, оборудование трибунами.

Пешеходная зона квартала представляет собой взаимоувязанную сеть тротуаров и прогулочных дорожек. Система принятых пешеходных путей в квартале обеспечивает создание безопасных и удобных связей к жилым домам, детским садам, к школе, магазинам и учреждениям социально-культурно-бытовым. Ширина тротуаров и пешеходных путей принята в соответствии с СП 42.13330.2011 и составляет 1,0-1,5 м.

Зона отдыха включает в себя систему детских площадок для различных возрастных групп, спортивные площадки и площадки для отдыха взрослого населения. Данная зона находится во дворах жилых групп.

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

Зона озеленения взаимосвязана с зоной отдыха и пешеходной зоной. Система озеленения представляет собой систему внутриквартальных зеленых насаждений, насаждений детских дошкольных и школьных учреждений, озеленения объектов обслуживания населения. Данная зона представлена рядовой посадкой кустарников, размещенных вдоль пешеходных путей, тротуаров прилегающих улиц, вблизи площадок.

2.1.2. Генеральный план территории реконструкции

Генеральный план – проектный документ, на основании которого осуществляется планировка, застройка, реконструкция и иные виды градостроительного освоения территории [1].

Генеральный план квартала представляет собой масштабное изображение его территории с нанесением на него всех существующих и проектируемых на участке зданий и сооружений, транспортных путей, элементов благоустройства и озеленения.

Жилая зона квартала включает в себя 28 жилых домов этажностью от 2 до 5 этажей. Численность населения задана проектом и составляет 2,5 тыс. чел.

Планировочная структура квартала формируется с учетом основных положений Генерального плана села и проектом планировок, ранее разработанных на эту территорию, и существующей планировочной организацией окружающей застройки и состоянием.

Общая площадь индивидуальной застройки на момент проектирования составляла 2,35 га.

На месте сношенных индивидуальных домов с приусадебными участками и металлических гаражей боксового типа, расположенных в северной части квартала, проектом предусмотрено строительство трех многоквартирных жилых домов этажностью в 5 этажей. На месте трех индивидуальных домов, расположенных в западной части квартала спроектирован двухэтажный жилой многоквартирный дом. Новые многоквартирные дома размещены согласно

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

противопожарным требованиям, нормам инсоляции и проветриваемости, с учетом ориентации по сторонам света. На территории дворов располагаются следующие элементы планировочной структуры:

- автомобильные стоянки, находящиеся в непосредственной близости от жилых домов;
- площадки различного назначения – спортивные, для игр детей разных возрастных групп, для отдыха взрослых, хозяйственные площадки.

Зона отдыха квартала представлена площадками отдыха для взрослых игровыми площадками для детей трех возрастных групп, а также площадками для занятий физкультурой и спортом. Площадки размещаются во дворах жилых групп с соблюдением минимальных расстояний от домов, указанных в [3].

2.2. Транспортное и пешеходное обслуживание

Целью данного проекта является разработка и совершенствование планировочного решения прилегающих улиц и схемы транспортного движения на проектируемой территории в соответствии с расчетной интенсивностью движения транспорта и существующей и проектируемой застройкой.

Внутрипоселковое маршрутное транспортное обслуживание населения на территории населенного пункта отсутствует, преобладают пешеходное движение и легковой автомобильный транспорт. Основу местной дорожной сети составляют: жилые улицы, внутримикрорайонные проезды и пешеходные пути.

Проектируемый квартал расположен в центральной части с. Аргаяш Челябинской области. Квартал ограничен с северо-западной стороны улицей 8-е Марта, с юго-западной – улицей Ленина, юго-восточной – улицей Пушкина, с Северо-восточной – улицей Чкалова.

В соответствии с «Генеральным планом» и «Схемой развития улично-дорожной сети» с. Аргаяш ул. Ленина и ул. 8-е Марта являются главными улицами, ул. Пушкина – основной улицей в жилой застройке, ул. Чкалова – второстепенной улицей в жилой застройке.

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

Планировочное решение системы проездов и тротуаров в проектируемом квартале предполагает транспортное и пешеходное обслуживание всех существующих и проектируемых зданий, исключают возможность транзитного движения транспорта через жилые группы.

Система принятых пешеходных путей в квартале обеспечивает создание безопасных и удобных связей к жилым домам, детским садам, к школе, магазинам и учреждениям социально-культурно-бытовым.

Конструирование поперечных профилей прилегающих улиц выполняется в масштабе 1:200. Поперечные профили представлены в приложении 1. Данные, используемые для проектирования поперечного профиля улиц, принимаются в соответствии с [2, таблица 9].

В таблице 3 указаны основные расчетные параметры улиц различных категорий, необходимые для проектирования поперечного профиля улиц, ограничивающих данный квартал.

Таблица 3 – Расчетные параметры улиц

Название и категория улицы	Расчетная скорость движения, км/ч	Ширина полосы движения, м	Число полос движения	Ширина пешеходной части тротуара, м
Улица Ленина Главная улица	40	3,5	2	1,5
Улица 8-е Марта Главная улица	40	3,5	2	1,5
Улица Пушкина Основная улица в жилой застройке	40	3,0	2	1,0
Улица Чкалова Второстепенная улица в жилой застройке	30	2,75	2	1,0

Улица Ленина (существующая)

Улица Ленина ограничивает квартал с юго-востока и является главной улицей. Ширина улицы в красных линиях 18 м. Поперечный профиль улицы – симметричный. Проезжая часть содержит 2 полосы движения транспорта. Ширина полос – 3,5 м. Ширина тротуаров принята 1,5 м в соответствии с нормативным значением, представленным в таблице 3. Оставшаяся ширина поперечного профиля улицы используется для устройства газона, отделяющего тротуар от проезжей части, и благоустройства территории.

Общая ширина нормируемых элементов улицы рассчитывается по формуле (1):

$$b_{\text{норм}} = b_{\text{пр}} \times n_{\text{пр}} + b_{\text{тр}} \times n_{\text{тр}}, \quad (1)$$

где $b_{\text{пр}}$ – ширина полосы движения, м;

$n_{\text{пр}}$ – число полос движения;

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

$n_{\text{тр}}$ – число тротуаров.

$$b_{\text{норм}} = 3,5 \text{ м} \times 2 + 1,5 \text{ м} \times 2 = 10 \text{ м}$$

Тогда оставшаяся ширина, отделяющая красную линию застройки от проезжей части составляет:

$$(18 \text{ м} - 10 \text{ м}) / 2 = 4 \text{ м}$$

Улица 8-е Марта (существующая)

Улица 8-е Марта ограничивает квартал с юго-запада и является главной улицей. Ширина улицы в красных линиях 15 м. Поперечный профиль улицы – симметричный. Проезжая часть содержит 2 полосы движения транспорта. Ширина полос – 3,5 м. Ширина тротуаров принята 1,5 м в соответствии с нормативным значением, представленным в таблице 3. Оставшаяся ширина поперечного профиля улицы используется для устройства газона, отделяющего тротуар от проезжей части, и благоустройства территории.

Общая ширина нормируемых элементов улицы рассчитывается по формуле (1):

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

$$b_{\text{норм}} = 3,5 \text{ м} \times 2 + 1,5 \text{ м} \times 2 = 10 \text{ м}$$

Тогда оставшаяся ширина, отделяющая красную линию застройки от проезжей части составляет:

$$(15 \text{ м} - 10 \text{ м}) / 2 = 2,5 \text{ м}$$

Улица Пушкина (существующая)

Улица Пушкина ограничивает квартал с северо-востока и является основной улицей в жилой застройке. Ширина улицы в красных линиях 16 м. Поперечный профиль улицы – симметричный. Проезжая часть содержит 2 полосы движения транспорта. Ширина полос – 3,0 м. Ширина тротуаров принята 1,0 м в соответствии с нормативным значением, представленным в таблице 3. Оставшаяся ширина поперечного профиля улицы используется для устройства газона, отделяющего тротуар от проезжей части, и благоустройства территории.

Общая ширина нормируемых элементов улицы рассчитывается по формуле (1):

$$b_{\text{норм}} = 3,0 \text{ м} \times 2 + 1,0 \text{ м} \times 2 = 8 \text{ м}$$

Тогда оставшаяся ширина, отделяющая красную линию застройки от проезжей части составляет:

$$(16 \text{ м} - 8 \text{ м}) / 2 = 4 \text{ м}$$

Улица Чкалова (проектируемая)

Улица Чкалова ограничивает квартал с северо-запада и является второстепенной улицей в жилой застройке. Ширина улицы в красных линиях 14 м. Поперечный профиль улицы – симметричный. Проезжая часть содержит 2 полосы движения транспорта. Ширина полос – 2,75 м. Ширина тротуаров принята 1,0 м в соответствии с нормативным значением, представленным в таблице 3. Оставшаяся ширина поперечного профиля улицы используется для устройства газона, отделяющего тротуар от проезжей части, и благоустройства территории.

Общая ширина нормируемых элементов улицы рассчитывается по формуле (1):

$$b_{\text{норм}} = 2,75 \text{ м} \times 2 + 1,0 \text{ м} \times 2 = 7,5 \text{ м}$$

					ЮУрГУ - 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
						29
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Тогда оставшаяся ширина, отделяющая красную линию застройки от проезжей части составляет:

$$(14 \text{ м} - 7,5 \text{ м}) / 2 = 3,25 \text{ м}$$

Для организации удобного и безопасного движения транспорта и пешеходов по улицам предусмотрено:

- устройство пешеходных переходов, обозначенных разметкой и оборудованных знаками;

- установка пешеходных ограждений;

- разметка проезжей части;

- установка необходимых дорожных знаков и указателей.

2.2.1. Проектирование системы автопроездов

Планировочное решение автопроездов квартала предполагает транспортное обслуживание жилой группы, объектов соцкультбыта с прилегающих улиц. Сеть автопроездов в пределах квартала запроектирована с учетом технических нормативов, санитарно-гигиенических требований, удобства и безопасности движения транспорта и пешеходов, организации водоотвода, противопожарных требований.

Согласно СП 42.13330 сеть внутримикрорайонных проездов внутри квартала запроектирована по начертанию в плане кольцевой и тупиковой. Тупиковые проезды по длине не превышают 150 м и заканчиваются разворотными площадками, обеспечивающими возможность разворота не только легковых автомобилей, но и специализированных машин. Проезды примыкают к проезжим частям окружающих квартал улиц на расстоянии не менее 50 м от стоп-линии перекрестка. Так как квартал представлен 5-тиэтажными домами, то проезды имеют ширину 5,5 м. Приняты радиусы скругления бортового камня на въездах с прилегающих улиц 10 м, на внутриквартальных проездах 6 м.

Максимально допустимый продольный уклон автопроездов – 70‰, поперечный уклон автопроездов – 20‰.

					ЮЧрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

2.2.2. Проектирование мест для хранения автомобилей

На территории квартала предусмотрены открытые автостоянки для постоянного хранения не менее 90% расчетного числа индивидуальных легковых автомобилей. Согласно [7] уровень автомобилизации на расчетный срок составляет 350 легковых автомобилей на 1000 чел. Число проживающих в квартале по заданию составляет 2500 человек. Тогда расчетное число автомобилей для постоянного хранения составляет: $2500 / 1000 \times 350 \times 0,9 = 787,5$ м/мест.

Проектом предусмотрено 100 м/мест для постоянного хранения автомобилей, так как в шаговой доступности от квартала располагаются боксовые гаражи для постоянного хранения автомобилей, которые могут быть использованы жителями квартала.

На территории квартала также предусматриваются автостоянки для временного хранения автомобилей из расчета не менее 25 м/мест на 1000 человек: $2500 / 1000 \times 25 = 63$ м/мест. Площадки для временного хранения проектируются удаленно от мест отдыха и игр детей.

По проекту емкость для временного хранения автомобилей у объектов соцкультбыта составляет 50 м/мест.

Общее число парковочных мест на стоянках открытого типа, размещаемых в пределах квартала составляет 213 м/мест.

2.2.3. Проектирование системы пешеходных путей

В пределах жилого квартала для организации быта населения важную роль играет пешеходное движение, оно является основным способом передвижения людей по территории квартала. Сеть пешеходных путей на территории жилой застройки запроектирована согласно требованиям целесообразности (кратчайшее расстояние), удобство, безопасность (меньше пересечений с автопроездами), экономичность.

					ЮУрГУ - 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

В данном квартале запроектированы тротуары и прогулочные пешеходные дорожки. Тротуары проектируются с двух сторон окружающих квартал улиц, а также вдоль внутримикрорайонных проездов. Ширина тротуаров на улицах определена в соответствии с [2] и находится в диапазоне 1,0-1,5 м. Ширина тротуаров внутри квартала составляет 1,0 м.

Уклон тротуаров направлен в сторону лотка проезжей части. Поперечный уклон составляет 15‰, максимальный продольный уклон – 60‰. Тротуары проектируются приподнятыми над автопроездами на 15 см, а над газоном – 5...10 см.

Пешеходные дорожки запроектированы по наиболее удобным связям жилых домов между собой и с объектами соцкультбыта. Также пешеходные дорожки являются связью между площадками различного назначения. Ширина пешеходных дорожек 1,0 м, поперечный уклон – 20‰, продольный уклон – 80‰.

Для обеспечения безопасности и комфортности предусмотрены следующие планировочные решения:

- в местах перехода через проезды высота бортового камня предусматривается не более 4 см;
- вдоль пешеходных дорожек и тротуаров предусматриваются места отдыха со скамейками;
- пешеходные дорожки имеют покрытие, не скользящее при намокании.

2.3. Инженерное благоустройство территории

В благоустройство квартала входит:

- устройство площадок различного назначения;
- озеленение квартала и прилегающих улиц;
- освещение квартала;
- усовершенствование покрытий.

2.3.1. Устройство площадок

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

На прилегающей территории к жилым домам располагаются все основные элементы благоустройства: детские, спортивные площадки, для отдыха взрослых, автостоянки, хозяйственные площадки, озелененные участки. Все это связано транспортными и пешеходными дорожками. Перечень и удельные размеры площадок, приходящиеся на одного человека, принимаются в соответствии с [3] и представлены в таблице 4. В зависимости от назначения площадок, определяются их шумовые характеристики и степень воздействия на окружающую среду, минимальные расстояния от площадок до жилых и общественных зданий нормируются согласно [3].

Таблица 4 – Нормативные характеристики площадок

Назначение площадок	Удельный размер, м ² /чел	Минимальное расстояние до окон жилых и общественных зданий, м
Для игр детей в возрасте:		
1 – 3 года	0,1	8-20
4 – 6 лет	0,2	15-20
7 – 12 лет	0,4	40-50
Для занятий физкультурой и спортом	2,0	10...40*
Для отдыха взрослого населения	0,1	10
Для хозяйственных целей:		
- для хранения мусоросборников	0,03	15
- для чистки вещей	0,1	20
- для сушки белья	0,15	10

* - расстояние зависит от шумовых характеристик площадки: наибольшие расстояния принимаются для хоккейных и футбольных площадок, наименьшие – для площадок с настольным теннисом [3].

Расчет потребности в площадках различного назначения для квартала с численностью 2,5 тыс. чел. представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Расчет площадок различного населения

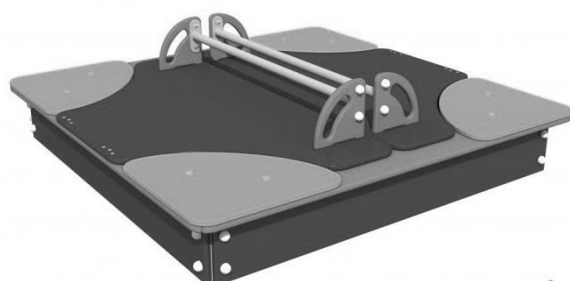
Назначение площадки	Удельный размер, м ² /чел	Потребная площадь, м ²	
		по расчету	фактически
Для игр детей в возрасте:			
1 – 3 года	0,1	250	276,6
4 – 6 лет	0,2	500	630
7 – 12 лет	0,4	1000	1020
Для занятий физкультурой и спортом	2,0	5000	3050
Для отдыха взрослого населения	0,1	250	250
Для хозяйственных целей:			
- для хранения мусоросборников	0,03	75	80
- для чистки вещей	0,1	250	250
- для сушки белья	0,15	375	350

Площадка для игр детей

Данные площадки делятся на 3 категории в зависимости от возрастной группы: 1-3 года, 4-6 лет и 7-12 лет. На территории дворов размещены площадки для игр всех возрастных групп, отделенные друг от друга пешеходными дорожками и полосой зеленых насаждений. В общей сложности на территории квартала запроектировано 8 площадок для игр I группы, 6 площадок для игр II группы и 6 площадок для игр III категории.

Площадки для игр детей изолируются от автотранспорта, автостоянок и дорожек с интенсивным пешеходным движением полосами зеленых насаждений. Площадки размещают равномерно по территории двора, защищают от ветра, солнца и пыли, при этом обеспечивая хорошую инсоляцию и проветриваемость. Ориентация площадок – южная, юго-восточная и восточная. Детские игровые площадки I группы оборудуются ящиком с песком, теньевыми навесами, скамьей для взрослых; II группы – ящик с песком, качели, горки, карусели,

гимнастический городок; III группы – качели, карусели, снаряды для лазания, спорткомплексы. Примеры оборудования детских площадок представлены на рисунках 2-5.



НАШ ДВОР

Рисунок 2, 3 – Пример оборудования площадки для детей 1-3 года, ящик с песком и навес соответственно

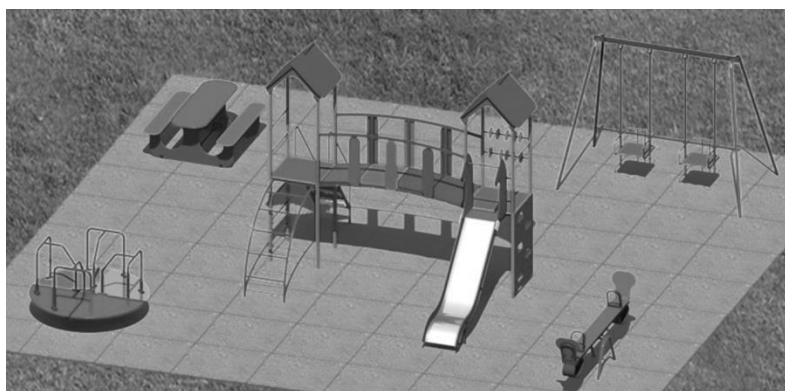


Рисунок 4 – Пример оборудования площадки для детей 4-6 лет



Рисунок 5 – Пример оборудования площадки 7-12 лет, снаряд для лазания
Спортивные площадки

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Спортивные площадки во дворах размещены равномерно. Имеются спортивные площадки, на которых установлен комплекс спортивных снарядов: турники, брусья, скамьи для пресса, упоры для отжиманий и др. Полный набор располагается в комплексе с ядром школы. Это позволит улучшить условия учебного процесса в школе и повысить эффективность использования спортивных сооружений, в часы, свободные от школьных занятий. На школьной территории запроектировано поле для мини-футбола, которое также используется для игры в русскую лапту, кольцевая беговая дорожка длиной 400 м, площадка для волейбола и баскетбола и отдельно выделенный участок с гимнастическим оборудованием. Пример участка с гимнастическим оборудованием представлен на рисунке 6.

Спортивные площадки размещаются на расстоянии от жилых домов – минимальное расстояние составляет 15 м. Площадки ограждены сеткой высотой 3 м и полосой зеленых насаждений.

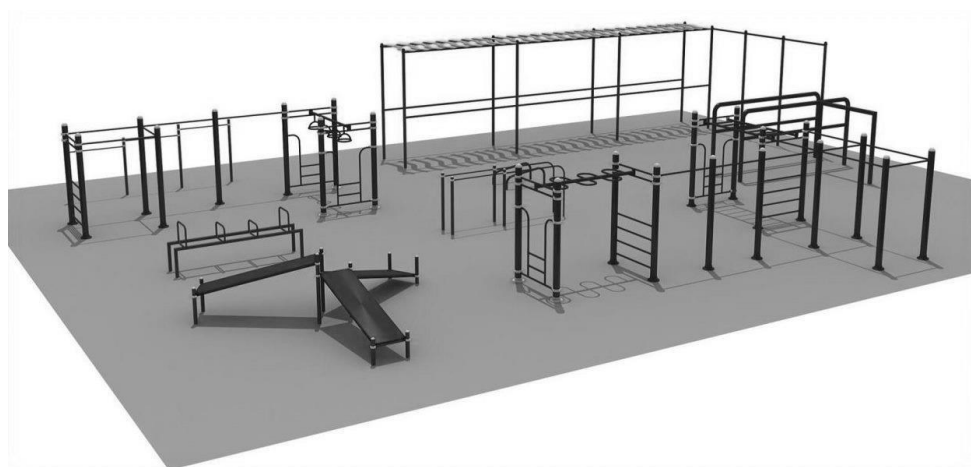


Рисунок 6 – Пример участка с гимнастическим оборудованием

Площадки для отдыха взрослого населения

Площадки размещаются для кратковременного отдыха у дома и длительного отдыха. Для кратковременного отдыха располагаются в каждом дворе в непосредственной близости от входов в жилые дома и имеют небольшие размеры. Площадки для длительного отдыха размещаются в центральной части дворов, отделены от других площадок зелеными насаждениями и окружены

прогулочными тропинками. Пример оборудования площадки для отдыха взрослых представлен на рисунке 7.



Рисунок 7 – Пример оборудования площадки для взрослых, беседка

Площадки для хранения мусоросборников

На площадках устанавливаются по 2 контейнера для временного хранения мусора объемом 0,7 м³. Контейнеры размещены на уширениях проездов, приподнятых на 15 см с уклоном в сторону проезжей части 10%. Площадки с трех сторон ограждены стенками высотой 1,5 м.

Площадки для чистки вещей

Предназначены для чистки мебели и одежды, их использование связано с запылением воздуха. Площадки размещаются на удалении от детских игровых и спортивных площадок.

Площадки для сушки белья

Площадки располагаются на продуваемых и солнечных участках двора среди зеленых насаждений, оборудуются устройствами для крепления веревок. Расстояния от площадок для сушки белья до жилых домов не нормируются.

2.3.2. Озеленение квартала и прилегающих улиц

Существующее озеленение занимает менее 25 %, что является недостаточным, поэтому проектом предусмотрена дополнительная посадка зеленых насаждений.

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		37

Расчет необходимой площади озеленения

В состав озеленения проектируемого квартала входят:

- насаждения во дворах жилых групп;
- насаждения на улицах, окружающих квартал;
- озеленение участка школы и детских дошкольных учреждений.

Согласно [3], площадь озелененных территорий сельских поселений составляет 12 м²/чел. Тогда, при расчетной численности населения квартала 2,5 тыс. человек, необходимая площадь озеленения составит:

$$F_{\text{озелен.}} = 2500 \times 12 = 30000 \text{ м}^2 = 3 \text{ га}$$

Подбор ассортимента деревьев и кустарников

Устанавливаемый перечень растений для конкретного объекта по своим биологическим свойствам и внешним признакам соответствует: климатическим условиям данного района строительства; существующим почвам, гидрогеологии и режиму освещения; целевому назначению озеленения; особенности планировки и застройки участка.

Для озеленения квартала подобран ассортимент древесных и кустарниковых пород с учетом вышеперечисленных требований.

1. Деревья

Клен остролистный (рисунок 8)

Тип: лиственное дерево;

Крона: плотная крона округлой формы, высота – 30 м, ширина – 15 м;

Темп роста: быстрый, годовой прирост 45-60 см в высоту и 30-40 в ширину;

Морозостойкость: высокая;

Требования к влаге: засухоустойчив, не переносит засоления и застойного увлажнения;

Требования к освещенности: теневынослив, но лучше выглядит при достаточном освещении;

Требования к почве: плодородные суглинистые грунты;

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
						38
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Цветение: апрель – первая половина мая (7-10 дней).



Рисунок 8 – Клен остролистный



Рисунок 9 – Липа мелколистная

Липа мелколистная (рисунок 9)

Тип: лиственное дерево;

Крона: плотная широкопирамидальная, высота – 20 м, ширина – 20 м;

Темп роста: быстрый, годовой прирост 50 см в высоту и 40 в ширину;

Морозостойкость: высокая;

Требования к влаге: лучше растет на влажной почве, но переносит долгосрочную засуху;

Требования к освещенности: желательно солнце, но может произрастать в тени;

Требования к почве: плодородные суглинистые грунты; желательно рыхлая и плодородная, но может расти на любой почве;

Цветение: апрель – с середины июля до начала августа.

Ясень обыкновенный (рисунок 10)

Тип: лиственное дерево;

Крона: высокоподнятая, широкоовальная, высота – 30 м, ширина – 30 м;

Темп роста: быстрый, годовой прирост 50 см в высоту и 40 в ширину;

Морозостойкость: высокая;

Требования к влаге: не переносит почвенную засуху;

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39

Требования к освещенности: светолюбив, но может произрастать в тени;

Требования к почве: предпочитает богатые суглинистые почвы, но может расти на любой почве;

Цветение: апрель – май.

Рябина обыкновенная (рисунок 11)

Тип: небольшое лиственное дерево;

Крона: средней плотности яйцевидная, высота – 8 м, ширина – 6 м;

Темп роста: быстрый, годовой прирост 40 см в высоту и 40 в ширину;

Морозостойкость: высокая;

Требования к влаге: растет на влажной почве;

Требования к освещенности: желательно солнце, хорошо переносит тень;

Требования к почве: желательно рыхлая и плодородная, но может расти на любой почве;

Цветение: апрель – с середины мая до начала июня.



Рисунок 10 – Ясень обыкновенный



Рисунок 11 – Рябина обыкновенная

2. Кустарники

Сирень обыкновенная (рисунок 12)

Тип: лиственный кустарник;

Крона: плотная, яйцевидная, высота – 4 м, ширина – 4 м;

Темп роста: быстрый, годовой прирост 40 см в высоту и 40 в ширину;

Морозостойкость: высокая;

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		40

Требования к влаге: лучше растет на влажной почве, мирится с застоем влаги и сухости;

Требования к освещенности: желательно солнце, хорошо переносит тень;

Требования к почве: желательно рыхлая и плодородная, но может расти на любой почве;

Цветение: конец мая – середина июня.



Рисунок 12 – Сирень обыкновенная

Кизильник блестящий (рисунок 13)

Тип: лиственный кустарник;

Крона: плотная, широкораскидная, высота – 3 м, ширина – 3 м;

Темп роста: быстрый, годовой прирост 30 см в высоту и 30 в ширину;

Морозостойкость: высокая;

Требования к влаге: растет на влажной почве;

Требования к освещенности: может расти в тени и на солнце;

Требования к почве: растет на любой почве;

Цветение: третья неделя мая – середина июня.

Снежноягодник белый (рисунок 14)

Тип: лиственный кустарник;

Крона: округлая, с длинными и короткими побегами, высота – 1,5 м, ширина – 1,5 м;

Темп роста: быстрый, годовой прирост 10...15 см в высоту и в ширину;

Морозостойкость: высокая;

Требования к влаге: растет на влажной почве;

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

Требования к освещенности: желательно солнце, может расти и в тени;

Требования к почве: желательно рыхлая и плодородная, но может расти на засоленной почве;

Цветение: с начала июля – до конца августа.

Вяз кустовой (Рисунок 15)

Тип: лиственный кустарник;

Крона: шаровидная, высота – 1,5 м, ширина – 1,5 м;

Темп роста: быстрый, годовой прирост 10...15 см в высоту и в ширину;

Морозостойкость: высокая;

Требования к влаге: растет на влажной почве;

Требования к освещенности: желательно солнце, не переносит затенения;

Требования к почве: увлажненная почва;

Цветение: март – апрель.



Рисунок 13 – Кизильник блестящий Рисунок 14 – Снежноягодник белый



Рисунок 15 – Вяз кустовой

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

Описание принятой системы озеленения

Основные элементы озеленения квартала – деревья и кустарники, размещаются преимущественно в центрах дворов, а территории между стеной зданий и тротуарами не загромождаются высокими насаждениями, так как это противоречит нормам пожарной безопасности. Придомовые полосы озеленяются цветниками из многолетних растений. Деревья на территории двора садятся так, чтобы площадки для игр детей были преимущественно открыты с востока, юга и юго-востока. Площадки для отдыха взрослых затеняются в большей степени. Чтобы сократить проникновение пыли и шума от автотранспорта на прилегающих к кварталу улицах запроектированы посадки липы мелколистной и клена в один ряд с расстоянием между стволами деревьев 5 м. На газоне, между проезжей частью и тротуаром, предусмотрена рядовая посадка кустарников (живая изгородь) – снежноягодник белый.

Для озеленения пешеходных путей, отделения спортивных и детских площадок используются живые изгороди – кизильника, сирени, снежноягодника, вяза, а также рядовые и групповые посадки деревьев. Площадки для чистки вещей и хранения мусоросборников связаны с загрязнением окружающей среды, поэтому они изолируются плотной посадкой ясеня.

Озеленение территории микрорайона запроектировано в зависимости от назначения и расположения площадок. Автостоянки отделены от площадок живой изгородью (кизильник блестящий). Для отдыха взрослого населения вокруг площадок посажен клен остролистный обеспечивающий затенение площадки. Вокруг детских площадках для той же цели предусмотрены одиночные и групповые посадки клена, сирени обыкновенной.

2.3.3. Искусственное освещение квартала

Освещение территорий – одна из важнейших задач благоустройства. Целью искусственного освещения является обеспечение безопасного движения пешеходов и транспорта в темное время суток.

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
						43
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Правильное освещение должно обеспечивать нормальную видимость и способствовать максимальному восприятию архитектурно-декоративных качеств окружающих предметов.

Согласно СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение» для обеспечения безопасности движения транспорта и пешеходов в темное время суток на улице местного значения в жилой застройке требуемая яркость должна составлять $L_{\text{ср}} = 0,6 \text{ кд/м}^2$.

Освещение улицы Чкалова требует реконструкции, так как освещение улицы отсутствует. На данной улице запроектирована однорядная односторонняя схема расположения осветительных устройств с сопряженным освещением тротуара. В качестве источников света в данном проекте применяются светильники с натриевыми лампами, расположенные на консолях высотой $H_c = 6$ м на расстоянии $L = 20$ м.

Освещение пешеходных переходов должно обеспечивать людям безопасное пересечение проезжей части и возможность видеть препятствия и дефекты дорожного покрытия. Для предупреждения водителей и пешеходов рекомендуется использовать в зоне перехода освещение другого цвета. Внутри квартала освещаются автопроезды, автостоянки и подъезды зданий. Для этого используются невысокие светильники на опорах консольного типа.

2.3.4. Искусственные покрытия территорий квартала

Автопроезды и пешеходные пути

Поверхность проездов должна иметь покрытие, облегчающее проезд автотранспорта. Дорожная одежда должна быть достаточно прочной и долговечной, водонепроницаемой и обеспечить сцепление колес с дорожным покрытием, т.е. шероховатой.

В качестве одежды автопроезда запроектирован облегченный тип асфальтобетонных покрытий на щебеночном основании. Верхний слой – горячий

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
						44
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

мелкозернистый асфальтобетон толщиной 6 см, второй слой – щебень в заклинку толщиной 16 см, нижний подстилающий слой – песок толщиной 15 см.

Конструкция одежды тротуара аналогична конструкции проезда автотранспорта (толщина асфальтобетона 3 см, толщина щебня 12 см, подстилающего слоя из песка нет). Пешеходные пути предусматривают возможный проезд по ним пожарных машин, поэтому их одежда должна обладать достаточной прочностью. Конструкция одежды пешеходных путей принята из штучных материалов (бетонных тротуарных плит толщиной 15 см). Оставшиеся пешеходные дорожки не нуждаются в такой прочности, поэтому запроектирована конструкция их дорожных одежд из штучных элементов (тротуарных плит из искусственного камня толщиной 10 см), уложенных по основанию из цементопесчаной смеси и песка.

Площадки различного назначения

Покрытие площадок для игр детей I возрастной группы – травяное, выполняется путем засева территории площадки низкорастущими травами. Толщина верхнего почвенного слоя – 20 см. В местах установки скамеек устраивается покрытие из штучных плиточных материалов. Покрытие игровых площадок для детей средней и старшей возрастных групп, а также для занятий физкультурой выполняется из специальной смеси толщиной 0,02 м, уложенной поверх верхнего слоя основания из песка толщиной 0,04 м и нижнего слоя основания из щебня толщиной 0,10 м.

Покрытие площадок для отдыха взрослых выполняется из бетонных тротуарных плиток толщиной 0,08 м, укладываемых на слой песчаного основания. В швах между плитками сеют траву. Включение газона в конструкцию покрытия позволяет объединить площадки с окружающим пейзажем, создавая ощущение эстетической целостности.

Покрытие хозяйственных площадок выполняется из плотного мелкозернистого асфальтобетона толщиной 0,04 м, укладываемого поверх слоя из щебня толщиной 0,14 м.

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
						45
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Конструкции покрытий представлены на рисунках 16-20.



Рисунок 16 – Конструкция покрытия автопроезда

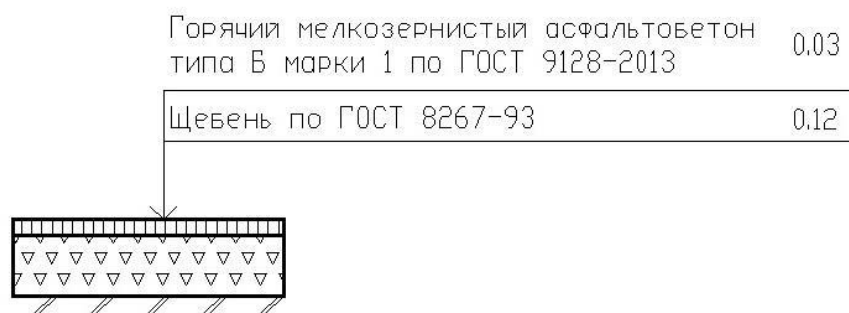


Рисунок 17 – Конструкция покрытия тротуара соответственно

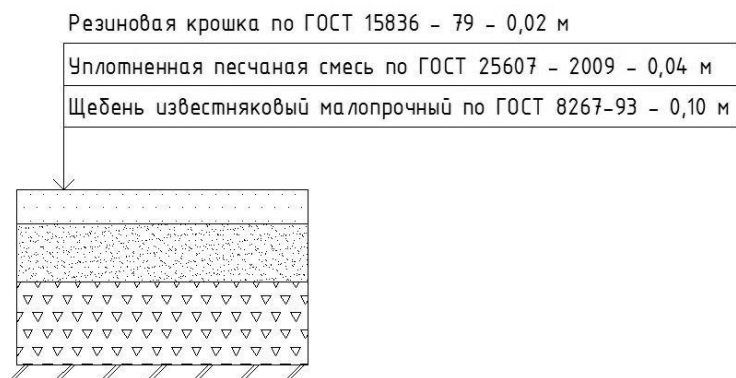


Рисунок 18 – Конструкция покрытия площадок для игр

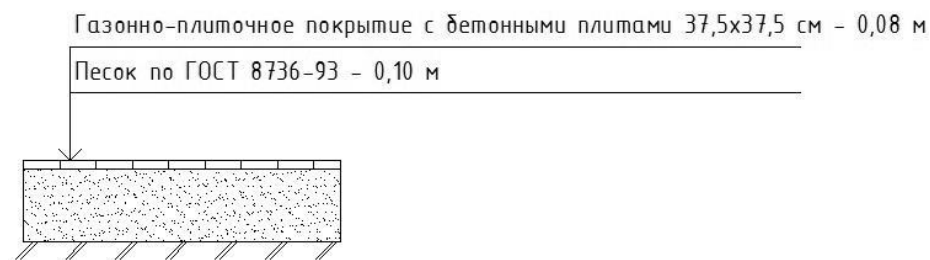


Рисунок 19 – Конструкция покрытия площадок взрослых

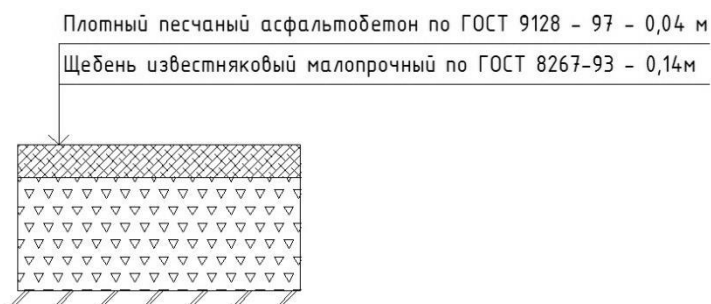


Рисунок 20 – Конструкция покрытия площадки для взрослых

2.4. Санитарное благоустройство территории

Санитарное благоустройство городов – это совокупность инженерных мероприятий, направленных на создание оптимальных санитарно-гигиенических условий, которые включают: охрану от загрязнений почв, воздуха, открытых городских территорий – площадей, улиц, парков, а также зданий различного назначения.

В данном проекте, санитарное благоустройство включает в себя организацию летней и зимней уборки улиц, а также сбор и удаление ТБО с территории квартала.

Организация сбора и удаления ТБО

Согласно [2] Приложение М норма накопления твердых бытовых отходов от жилых зданий $q = 190$ кг/чел в год. Примем объёмный вес мусора $0,23$ т/м³.

Зная объёмный вес мусора выразим норму накопления твёрдых бытовых отходов в м³/чел в год:

$$P = 190/230 = 0,83 \text{ м}^3/\text{чел в год}$$

Годовое накопление твердых бытовых отходов определяется по формуле (2):

$$Q_{\Gamma} = P \cdot N, \quad (2)$$

где N – численность населения квартала, чел;

P – норма накопления твердых бытовых отходов, м³/чел.

$$Q_{\Gamma} = 0,83 \frac{\text{м}^3}{\text{чел}} \cdot 2500 \text{ чел} = 2075 \text{ м}^3$$

					ЮУрГУ - 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

Определение среднесуточного накопления мусора:

$$Q_c = \frac{Q_{\Gamma}}{365} K_1 = \frac{P \cdot N}{365} K_1, \quad (3)$$

где K_1 – коэффициент суточной неравномерности накопления мусора, равный 1,3 – 1,25. Примем $K_1 = 1,25$.

$$Q_c = \frac{0,83 \frac{\text{м}^3}{\text{чел}} \cdot 2500 \text{ чел}}{365} \cdot 1,25 = 7,1 \text{ м}^3$$

Очистка территорий от твердых бытовых отходов

При определении мероприятий по очистке территории учитываются местные условия, к которым относятся: состав мусора и объём накопления, принятая система обезвреживания и использования мусора, характер и этажность застройки, благоустройство города, наличие материальной базы. Для создания высокой степени благоустройства квартал необходимо очищать от загрязнения, мусора. Санитарная очистка квартала производится регулярно и в кратчайшие сроки с учётом экологических и ресурсосберегающих требований.

Принимаем унитарный способ сбора ТБО, при котором все отходы помещаются в общих мусоросборниках, установленных на специализированных площадках. В удалении мусора с территории квартала используется вывозная система. Удаление мусора при вывозной системе осуществляется при помощи: несменяемых мусоросборников вместимостью 100 л, когда мусор из них загружается в мусоровозные машины на месте. В соответствии с этим применяются специализированные машины — мусоровозы.

Определение необходимого количества мусоросборных контейнеров производится по формуле (4):

$$n = \frac{Q_c t}{V_c K_2} K_3, \quad (4)$$

где Q_c – суточное накопление домового мусора, $Q_c = 7,1 \text{ м}^3/\text{сутки}$;

t – период вывоза мусора, $t = 1$ день;

V_c – емкость одного мусоросборника или контейнера, $V_c = 0,7 \text{ м}^3$;

K_2 – коэффициент наполнения мусоросборников, $K_2 = 0,9$;

					ЮУрГУ - 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48

K_3 – коэффициент запаса мусоросборников, $K_3 = 1,05$.

$$n = \frac{7,1 \times 1}{0,7 \times 0,9} \times 1,05 = 12 \text{ мусоросборников}$$

Расчет требуемого количества мусоровозов определяется по формуле (5):

$$N_M = \frac{Q_c}{BK_{исп}}, \quad (5)$$

где B – производительность одного мусоровоза за 1 рабочий день, m^3 определяется по формуле (6):

$$B = C \times r, \quad (6)$$

где C – полезная емкость кузова, $C = 22 m^3$;

r – число рейсов автомобиля от квартала до пункта его разгрузки и обратно за рабочий день определяется по формуле (7):

$$r = \frac{T}{t_n + \frac{60L_n \times 2}{V_m} + t_p}, \quad (7)$$

где T – продолжительность рабочего дня транспорта, $T = 8$ часов;

V_m – скорость движения транспорта, $V_m = 30$ км/ч;

L_n – расстояние от центра жилого района до пунктов приёма мусора и разгрузки транспорта = 2 км;

t_n, t_p – время полной погрузки и разгрузки, 15 мин;

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

$$r = \frac{8}{0,25 + \frac{60 \cdot 2 \times 2}{30} + 0,25} = 1 \text{ рейс}$$

$$B = 22 \times 2 = 44 m^3$$

$$N_M = \frac{7,1}{44 \cdot 0,8} = 0,20 \approx 1 \text{ мусоровоз.}$$

Принимаем 1 мусоровоз с рабочим объемом $0,7 m^3$, совершающий один рейс.

Летняя уборка

Летняя уборка включает в себя: подметание и сбор уличного смета, обеспыливание и полив, мойку улиц и внутримикрорайонных территорий.

При летней уборке территорий с дорожных покрытий удаляется смет с такой периодичностью, чтобы его количество на дорогах не превышало

					ЮЦРГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49

установленной санитарной нормы. Кроме того, в летнюю уборку входят удаление с проезжей части и лотков улиц грязи в межсезонные и дождливые периоды года, очистка отстойных колодцев дождевой канализации, уборка опавших листьев, снижение запыленности воздуха и улучшения микроклимата в жаркие дни. На накопление смета и засорение улиц существенно влияет благоустройство прилегающих улиц, тротуаров, состояние покрытий.

Основными операциями являются подметание лотков и мойка проезжей части дороги. Мойка лотков производится на улицах, имеющих дождевую канализацию, хорошо спрофилированные лотки и уклоны, и выполняется поливомоечными машинами со специальными насадками.

Согласно [3] установим норму накопления смета $q_{см} = 10 \text{ кг/м}^2$.

Годовое количество смета определяется по формуле (8):

$$Q_{год} = q_{см} \times \sum F, \quad (8)$$

где $q_{см}$ – величина смета;

$\sum F$ – общая площадь всех территорий с твердым покрытием – улиц, автопроездов, площадок и тротуаров, $\sum F = 46037,1 \text{ м}^2$.

$$Q_{год} = 10 \times 46037,1 = 460371 \text{ кг}$$

Суточное количество уличного смета определяется по формуле (9):

$$Q_{сут} = \frac{Q_{год} \times K_{нер}}{n \times \gamma}, \quad (9)$$

где $K_{нер}$ – коэффициент неравномерности накопления уличного смета, равный $K_{нер} = 1,5$;

$n = 365/2 = 182,5$ дня – количество дней уборки в году;

$\gamma = 600 \text{ кг/м}^3$ – объемный вес уличного смета.

Тогда,

$$Q_{сут} = \frac{460371 \times 1,5}{182,5 \times 600} = 6,3 \text{ кг/сутки}$$

Необходимый расход воды для мойки территорий определяется по формуле (10):

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50

$$Q_m = q_m \times F_{\text{пр.ч.}}, \quad (10)$$

где $F_{\text{пр.ч}}$ – площадь проезжих частей, м^2 ;

q_m – расход воды на мойку, $q_m = 1,1 \text{ л/м}^2$.

$$Q_m = 1,1 \times 13450 = 14795 \text{ л.}$$

Необходимый расход воды для полива территорий определяется по формуле (11):

$$Q_{\text{п}} = q_{\text{п}} \times F_{\text{озел.}}, \quad (11)$$

где $F_{\text{озел.}}$ – площадь озеленения, м^2 ;

$q_{\text{п}}$ – расход воды на полив, $q_{\text{п}} = 0,3 \text{ л/м}^2$.

$$Q_{\text{п}} = 0,3 \times 43850 = 13155 \text{ л.}$$

Необходимый расход воды для обеспыливания территорий определяется по формуле (12):

$$Q_{\text{об}} = q_{\text{об}} \times (F_{\text{пр.ч.}} + F_{\text{пр/ст}} + F_{\text{тр.}}), \quad (12)$$

где $F_{\text{пр.ч.}}$ – площадь проезжих частей улиц, м^2 ;

$F_{\text{пр/ст}}$ – площадь проездов и стоянок, м^2 ;

$F_{\text{тр}}$ – площадь тротуаров, м^2 ;

$q_{\text{об}}$ – расход воды на обеспыливание, л/м^2 (принимается равным $0,01 \text{ л/м}^2$).

$$Q_{\text{об}} = 0,01 \times (13450 + 23560 + 19745) = 567,55 \text{ л.}$$

Общий расход воды составляет:

$$Q_{\text{общ}} = Q_m + Q_{\text{п}} + Q_{\text{об}} = 14795 + 13155 + 567,55 = 28517,55 \text{ л.}$$

Каждый из перечисленных видов уборки осуществляется один раз в сутки в летнее время.

Зимняя уборка

Установление состава работ по зимней уборке территории: подметание и сгребание снега, удаление его за пределы проезжей части и борьба с зимней скользкостью. Зимняя уборка обеспечивает нормальное движение пешеходов независимо от погодных условий и включает: подметание и сдвигание снега, устранение скользкости, удаление снега и снежно-ледяных образований.

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист 51
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

При механизированной уборке машинами, снег высотой до 2 см, убирается щеткой, при большой высоте снега – плугом и щеткой. Сдвинутый снег укладывается в кучи и валы, параллельно проезжей части, далее он удаляется. Участки территории, покрытые уплотненным снегом или льдом убираются при помощи машин со скалывающим устройством. При гололеде производится посыпка территории пескосоляной смесью. Она должна производиться не менее чем через 1-1,5 часа после того как выпадет снег.

Объем снега, подлежащего удалению, определяется по формуле (13):

$$V = h \times \gamma \times \sum F \times K, \quad (13)$$

где h – среднегодовая толщина снега, $h = 0,5$ м;

γ – объемный вес снега, $\gamma = 0,4$ т/м³;

K – коэффициент, учитывающий переброс снега с крыш и дворов, $K = 1,3$;

$\sum F$ – общая площадь всех территорий с твердым покрытием.

$$V = 0,5 \times 0,4 \times 46037,1 \times 1,3 = 11969,65 \text{ т.}$$

Определение необходимого количества противогололедных материалов определяется по формуле (14):

$$Q_{п/с} = q_{п/с} \times \sum F, \quad (14)$$

где $q_{п/с}$ – норма расхода противогололедного материала, $0,7$ кг/м².

Тогда,

$$Q_{п/с} = 0,7 \times 46037,1 = 32225,97 \text{ кг.}$$

2.5. Инженерное подготовка территории

Инженерная подготовка территории включает в себя комплекс мероприятий по созданию условий для проведения работ по благоустройству и озеленению. Территория квартала имеет благоприятные условия для строительства – рельеф равнинный, с общим уклоном с запада на восток. Имеется местное падение глубиной 2 м. Риск возникновения карстовых, оползневых явлений, подтоплений – также отсутствуют. Грунтовые воды не выражены единым водоносным горизонтом и залегают на глубине 2.5 м, что ниже любой

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		52

сети проложенной на территории. Устройство дренажных сетей не требуется. Подготовка территории состоит в отводе поверхностных вод в лотки улично-дорожной сети и ливневой канализации.

Следовательно, инженерная подготовка будет выполнена с помощью вертикальной планировки территории, описанной в следующем пункте.

2.5.1. Вертикальная планировка территории

Вертикальная планировка – это инженерные мероприятия по искусственному изменению, преобразованию и улучшению рельефа для использования его в градостроительных целях. Основными задачами вертикальной планировки являются: организация стока поверхностных вод; обеспечение допустимых уклонов улиц, площадей для безопасного движения; создание благоприятных условий для размещения зданий и сооружений; организация рельефа при наличии неблагоприятных физико-биологических процессов [19].

Территория проектируемого квартала имеет благоприятный для строительства и благоустройства рельеф. Перепад отметок от перекрестка ул. Чкалова – ул. 8-е Марта до перекрестка ул. Ленина – ул. Пушкина с. Аргаяш составляет 9,63 м.

Водоотвод с территории проектируемого квартал решен поверхностным стоком по лоткам внутриквартальных проездов с выпуском в лотки прилегающих улиц. Вертикальная планировка решена таким образом, чтобы ее поверхность была расположена выше красных отметок лотков улиц. При проектировании внутримикрорайонных автопроездов осуществляется их привязка к красным отметкам лотков улиц.

Проезды проектируются с односкатным профилем проезжей части, их поперечный уклон составляет 20 %, а продольный находится в допуске в диапазоне 4...80% [3]. Лоток на проездах преимущественно располагается с противоположной стороны от здания. Вдоль всех зданий и автопроездов

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
						53
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

устраиваются пешеходные тротуары с поперечным уклоном 15%, направленным в сторону прилегающего автопроезда.

2.6. Охрана окружающей среды

При реконструкции, планировке и застройке следует выполнять требования по обеспечению экологической безопасности и охраны здоровья населения, предусматривать мероприятия по охране природы, рациональному использованию воспроизводству природных ресурсов и оздоровлению окружающей среды [3]. Дипломный проект предусматривает защитные мероприятия по охране окружающей среды от загрязнения атмосферного воздуха автомобильным транспортом с помощью озеленения.

Важнейшим мероприятием по охране окружающей среды является сохранение существующего почвенного растительного покрова.

Деревья, использованные при благоустройстве территории обладают фитонцидными свойствами и очищают воздух от загрязняющих веществ автомобилей.

					ЮУрГУ - 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54

РАЗДЕЛ 3. РАСЧЕТ КОНСТРУКЦИИ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ

3.1. Исходные данные

1. Место проектирования – ул. Чкалова, с. Аргаяш Челябинской области, относится к III дорожно-климатической зоне [6].
2. Категория дороги – второстепенная улица в жилой застройке (IV категория).
3. Грунт рабочего слоя земляного полотна – суглинок, расчетная влажность $W_p = 0,70 W_t$.
4. Тип дорожной конструкции – облегченный с усовершенствованным покрытием.
5. Высота насыпи $H_{пр} = 2,0$ м.
6. Глубина залегания грунтовых вод – 2,5 м.

3.2. Конструирование дорожной одежды

Конструкция нежесткой дорожной одежды и расчетные параметры ее конструктивных слоев представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Механические характеристики конструктивных слоев для 2-х вариантов конструкций

Материал слоя	Высота слоя h, м	Расчет по допустимому прогибу E, МПа
I вариант конструкции		
1. Горячий плотный мелкозернистый асфальтобетон типа А марки I на битуме БНД 60/90 по ГОСТ 9128-2013	0,06	2400
2. Фракционированный щебень, устанавливаемый методом заклинки по ГОСТ 8267-93	0,16	450

3. Песок средней крупности по ГОСТ 8736 - 2014	0,20	130
Грунт – суглинок, $W_p = 0,70 W_t$	–	41
	0,42	–
II вариант конструкции		
1. Черный щебень, обработанный вяжущим по ГОСТ 30491-2012	0,08	900
2. Щебеночно-гравийно-песчаная смесь по ГОСТ 25607-2009	0,20	450
3. Песок средней крупности по ГОСТ 8736 - 2014	0,25	130
Грунт – суглинок, $W_p = 0,70 W_t$	–	41
	0,53	–

3.3. Расчет дорожной одежды на морозоустойчивость

Конструкция считается морозоустойчивой, если соблюдено условие (15):

$$L_{\text{пуч}} \leq L_{\text{доп}}, \quad (15)$$

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

$L_{\text{доп}}$ – допускаемое для данной конструкции пучение грунта.

Согласно [6] для облегченного асфальтобетонного покрытия допустимая величина морозного пучения $L_{\text{доп}} = 6$ см.

Суглинок тяжелый относится к III группе грунтов по степени пучинистости, для которых величина относительного морозного пучения находится в интервале свыше 4 до 7 [6].

Величина возможного морозного пучения определяется по формуле (16):

$$L_{\text{пуч}} = L_{\text{пуч.ср}} \cdot K_{\text{УГВ}} \cdot K_{\text{пл}} \cdot K_{\text{гр}} \cdot K_{\text{нагр}} \cdot K_{\text{вл}}, \quad (16)$$

где $L_{\text{пуч.ср}}$ – величина морозного пучения при осредненных условиях;

$K_{\text{УГВ}}$ – коэффициент, учитывающий влияние расчетной глубины залегания уровня грунтовых вод или длительно стоящих поверхностных вод ($K_{\text{УГВ}} = 0,52$);

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		56

$K_{пл}$ – коэффициент, зависящий от степени уплотнения грунта рабочего слоя ($K_{пл} = 1,0$);

$K_{гр}$ – коэффициент, учитывающий влияние гранулометрического состава грунта основания насыпи или выемки ($K_{гр} = 1,3$);

$K_{нагр}$ – коэффициент, учитывающий влияние нагрузки от собственного веса вышележащей конструкции на грунт в промерзающем слое и зависящий от глубины промерзания ($K_{нагр} = 0,84$);

$K_{вл}$ – коэффициент, зависящий от расчетной влажности грунта ($K_{вл} = 1,1$).

По карте изолиний глубины промерзания [6], средняя глубина промерзания грунтов $z_{пр.ср}$ для условий с. Аргаяш составляет 2,0 м.

Глубина промерзания дорожной конструкции определяется по формуле (17):

$$z_{пр} = z_{пр} \cdot 1,38, \quad (17)$$

$$z_{пр} = 2,0 \cdot 1,38 = 2,78 \text{ м.}$$

Так как глубина промерзания дорожной конструкции от 2,0 до 3,0 м, то величину морозного пучения $L_{пуч.ср}$ определяют по формуле (18):

$$L_{пуч.ср} = L_{пуч.ср2,0} \cdot [a + b(z_{пр} - c)], \quad (18)$$

где $L_{пуч.ср2,0}$ – величина морозного пучения при $z_{пр} = 2,0$ м, определяется по монограмме и зависит от толщины конструкции дорожной одежды.

$$L_{пуч.ср2,0} = 4,9 \text{ (I вариант)}$$

$$L_{пуч.ср2,0} = 4,0 \text{ (II вариант)}$$

В данном случае: $a = 1,08$; $b = 0,08$; $c = 2,5$ (при $2,5 < z_{пр} < 3,0$),

$$L_{пуч.ср} = 4,9 \cdot [1,08 + 0,08(2,78 - 2,5)] = 5,4 \text{ см – I вариант}$$

$$L_{пуч.ср} = 4,0 \cdot [1,08 + 0,08(2,78 - 2,5)] = 4,4 \text{ см – II вариант}$$

Тогда величина морозного пучения:

$$L_{пуч} = 5,4 \cdot 0,52 \cdot 1,0 \cdot 1,3 \cdot 0,92 \cdot 1,1 = 3,69 \text{ см} < 6 \text{ см}$$

$$L_{пуч} = 4,4 \cdot 0,52 \cdot 1,0 \cdot 1,3 \cdot 0,92 \cdot 1,1 = 3,01 \text{ см} < 6 \text{ см}$$

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

Так как для данных типов дорожной одежды допустимая величина морозного пучения составляет 6 см согласно [6], таким образом, оба варианта конструкция дорожной одежды отвечают требованиям морозоустойчивости.

3.4. Расчет дорожной одежды на прочность по допускаемому прогибу

При проектировании дорожных одежд в качестве расчетных принимают нагрузки, соответствующие предельным нагрузкам на ось расчетного двухосного автомобиля. За расчетную принимают нагрузку, соответствующую расчетному автомобилю группы А (Таблица 7). Согласно [6] требуемый коэффициент прочности упругого прогиба $K_p^{TP} = 1,10$ (при коэффициенте надежности $K_n = 0,90$), требуемый модуль $E_{TP} = 150$ МПа.

Таблица 7 – Характеристики расчетной нагрузки

Группа расчетной нагрузки	Нормативная статическая нагрузка на ось, кН	Нормативная статическая нагрузка на поверхность покрытия от колеса расчетного автомобиля $Q_{расч}$, кН	Расчетные параметры нагрузки	
			P, МПа	D, см
A ₁	100	50	0,60	39/34

Примечание: D – в числителе для движущегося колеса, в знаменателе для неподвижного.

Расчет по допускаемому прогибу ведется послойно снизу вверх, начиная с подстилающего грунта по номограмме для определения модуля упругости двухслойной системы $E_{общ}$ представленной в [6].

За нижний слой двухслойной системы принимается грунт рабочего слоя с его модулем упругости ($E^{TP} = E_n$), за верхний слой – верхний слой основания, слой песка ($E^{пес} = E_b$), и вычисляется численное значение отношения (19):

$$\frac{E_n}{E_b} = \frac{E^{TP}}{E^{пес}} \quad (19)$$

Согласно таблице 4 можно вычислить отношение (20):

$$\frac{h_b}{D} = \frac{h^{пес}}{D} \quad (20)$$

Используя номограмму 3.1 [16] находим на пересечении расчетных значений отношение общего модуля упругости всей конструкции над песком.

На монограмме по оси ординат откладывается значение $\frac{E_H}{E_B}$, по оси абсцисс - $\frac{h_H}{D}$. На пересечении находят отношение общего модуля упругостей всей конструкции над нижним слоем основания (песком) $E_{\text{общ.пес}}$ к модулю упругости песка $E_{\text{пес}}$.

Из отношения $\frac{E_{\text{общ.пес}}}{E_{\text{пес}}}$ можно определить величину общего модуля упругости всей конструкции над песком $E_{\text{общ.пес}}$.

Расчет повторяется до тех пор, пока не будет определен общий модуль упругости всей конструкции дорожной одежды $E_{\text{общ}}$.

I вариант

I этап:

$$\frac{h_3}{D} = \frac{20}{39} = 0,51$$

$$\frac{E_{\text{ГР}}}{E_3} = \frac{41}{130} = 0,32$$

$$\frac{E_{\text{общ } 3}}{E_3} = 0,49$$

$$E_{\text{общ.3}} = E_3 \cdot 0,49 = 130 \cdot 0,49 = 63,7 \text{ МПа}$$

II этап:

$$\frac{h_2}{D} = \frac{16}{39} = 0,41$$

$$\frac{E_{\text{общ } 3}}{E_2} = \frac{63,7}{450} = 0,14$$

$$\frac{E_{\text{общ } 2}}{E_2} = 0,25$$

$$E_{\text{общ.2}} = E_2 \cdot 0,25 = 450 \cdot 0,25 = 112,5 \text{ МПа}$$

III этап:

$$\frac{h_3}{D} = \frac{6}{39} = 0,15$$

					ЮУрГУ - 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		59

$$\frac{E_{\text{общ}2}}{E_1} = \frac{112,5}{1500} = 0,075$$

$$\frac{E_{\text{общ}1}}{E_1} = 0,07$$

$$E_{\text{общ.1}} = E_1 \cdot 0,07 = 2400 \cdot 0,07 = 168 \text{ МПа}$$

II вариант

I этап:

$$\frac{h_3}{D} = \frac{25}{39} = 0,64$$

$$\frac{E_{\text{гр}}}{E_3} = \frac{41}{130} = 0,32$$

$$\frac{E_{\text{общ}3}}{E_3} = 0,54$$

$$E_{\text{общ.3}} = E_3 \cdot 0,54 = 130 \cdot 0,54 = 70,2 \text{ МПа}$$

II этап:

$$\frac{h_2}{D} = \frac{20}{39} = 0,51$$

$$\frac{E_{\text{общ}3}}{E_2} = \frac{70,2}{450} = 0,156$$

$$\frac{E_{\text{общ}2}}{E_2} = 0,30$$

$$E_{\text{общ.2}} = E_2 \cdot 0,30 = 450 \cdot 0,30 = 135 \text{ МПа}$$

III этап:

$$\frac{h_3}{D} = \frac{8}{39} = 0,21$$

$$\frac{E_{\text{общ}2}}{E_1} = \frac{135}{900} = 0,15$$

$$\frac{E_{\text{общ}1}}{E_1} = 0,10$$

$$E_{\text{общ.1}} = E_1 \cdot 0,10 = 900 \cdot 0,10 = 90 \text{ МПа}$$

					ЮУрГУ - 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		60

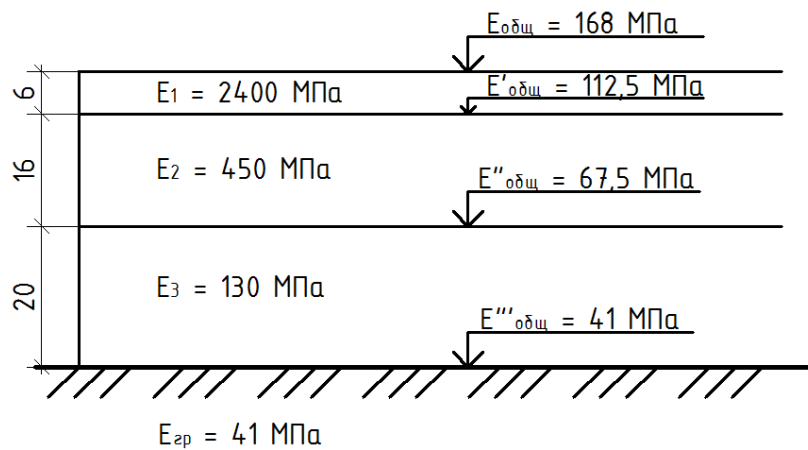


Рисунок 21 – Схема к расчету дорожной одежды по допустимому упругому прогибу (I вариант)

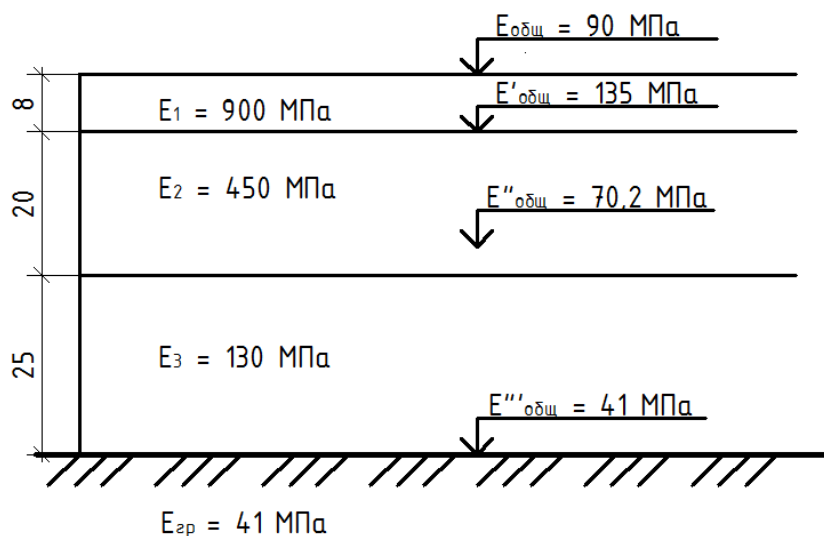


Рисунок 22 – Схема к расчету дорожной одежды по допустимому упругому прогибу (II вариант)

Определяем коэффициент прочности по упругому прогибу $\frac{E_{общ}}{E_{тр}}$ и сравниваем с требуемым минимальным значением коэффициента прочности для расчета по допусжаемому упругому прогибу $K_p^{пр}$, равный для IV категории дороги 1,10.

$$\frac{E_{общ}}{E_{тр}} \geq K_p^{пр} \quad (19)$$

I вариант

$$\frac{168}{150} = 1,12 \geq 1,1 - \text{конструкция удовлетворяет условию прочности}$$

II вариант

$$\frac{90}{150} = 0,6 < 1,1 - \text{конструкция не удовлетворяет условию прочности}$$

Таким образом, конструкция I варианта удовлетворяет требованию на морозоустойчивость и выполняет условие на прочность по допускаемому упругому прогибу с небольшим запасом, что удовлетворяем требованиям [6] и принята к дальнейшему развитию.

					ЮУрГУ - 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		62

РАЗДЕЛ 4. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬСТВА

В проекте рассматривается вопрос технического устройства дорожной конструкции улицы Чкалова длиной 560 м, примыкающая к рассматриваемому жилому кварталу. С левого конца данная улица примыкает к улице 8-е Марта, с правого конца – к улице Пушкина. Процесс строительства осуществляется поточным методом, при котором обеспечивается последовательное, непрерывное производство строительных работ по устройству дорожной одежды.

4.1. Подготовительные работы

Подготовительные работы выполняются в несколько этапов и должны быть технологически увязаны с общим потоком строительно-монтажных работ с обязательным учетом очередности строительства.

До начала земляных работ должны быть выполнены следующие первоочередные работы:

1. Создана (восстановлена) геодезическая основа;
2. Участок очищен от кустарников, камней и других материалов, мешающих производству СМР;
3. Смонтированы временные инвентарные помещения для производителя работ, обогрева и отдыха рабочих, складировании инвентаря и запасных частей;
4. Продуманы временные объездные маршруты.

Принципиальная технологическая схема производства работ приведена в графической части проекта.

Проектом предусмотрено устройство капитальной дорожной одежды. Устройство асфальтобетона производится асфальтоукладчиком Vogele Super 1800-3.

4.2. Способы производства работ

4.2.1. Технические данные слоев покрытия

Ширина рассматриваемой проезжей части составляет 5,5 м.

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		63

Таблица 8 – Геометрические размеры слоев дорожной одежды

Слой	Материал слоя	Геометрические размеры			Площадь, м ²
		Толщина, м	Ширина, м	Длина, м	
На проезжей части					
Основание	Песок средней крупности по ГОСТ 8736-2014	0,20	5,5	560	3080
Основание	Фракционный щебень, устанавливаемый методом заклинки по ГОСТ 8267-93	0,16	5,5	560	3080
Покрытие	Горячий плотный мелкозернистый асфальтобетон типа А марки I на битуме БНД 60/90 по ГОСТ 9128-2013	0,06	5,5	560	3080
На тротуарах					
Основание	Щебень фракционный 20...40 по ГОСТ 8267-93	0,14	2	560	1120
Покрытие	Горячий плотный мелкозернистый асфальтобетон по ГОСТ 9128-2013	0,04	2	560	1120

Потребность материала на дорогу определяется по формуле (19):

$$V = b \cdot h \cdot l \cdot k_{\text{упл}} \cdot k_2, \quad (19)$$

где b, h, l - ширина, толщина и длина слоя соответственно, м;

$k_{\text{упл}}$ - коэффициент уплотнения материала;

k_2 – коэффициент, учитывающий естественную убыль.

					ЮУрГУ - 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		64

Таблица 9 – Расход материалов

Материал	Единица измерения	Потребность на строительство
На проезжей части		
Песок средней крупности по ГОСТ 8736-2014 ($k_{упл} = 1,3; k_2 = 1,04$)	м ³	832,8
Фракционный щебень, устанавливаемый методом заклинки по ГОСТ 25607-94 ($k_{упл} = 1,27; k_2 = 1,04$)	м ³	650,9
Горячий плотный мелкозернистый асфальтобетон типа А марки I на битуме БНД 60/90 по ГОСТ 9128-2013 ($k_{упл} = 1,27; k_2 = 1,04$)	м ³	244,1
На тротуарах		
Щебень фракционный 20...40 по ГОСТ 8267-93 ($k_{упл} = 1,3; k_2 = 1,04$)	м ³	212
Горячий плотный мелкозернистый асфальтобетон по ГОСТ 9128-2013 ($k_{упл} = 1,3; k_2 = 1,04$)	м ³	60,6

4.2.2. Устройство проезжей части

Производительность ведущей машины определяется о формуле (20):

$$П = \frac{T \cdot W}{H_{вр}}, \quad (20)$$

где T – продолжительность смены, T = 8 ч;

W – единица измерения объема выполняемых работ;

H_{вр} – норма времени на единицу выполняемых работ.

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		65

С целью обеспечения заданного темпа работ для каждого их вида определяется количество ведущих машин по формуле (21):

$$N = \frac{q}{\Pi} \cdot a, \quad (21)$$

где q – контрольный темп потока, определяемый по формуле (22);

a – коэффициент, связывающий размерности, $a = 1$.

$$q = \frac{V}{T}, \quad (22)$$

где T – продолжительность работ, смен;

V – объем выполняемых работ.

Производительность автосамосвала определяется по формуле (23):

$$\Pi = \frac{T \cdot Q \cdot k_B \cdot k_{гр}}{\frac{2L}{V} + t_{пгр}}, \quad (23)$$

где T – продолжительность смены, $T = 8$ ч;

Q – грузоподъемность, 13т;

k_B – коэффициент использования машины по времени, $k_B = 0,85$;

$k_{гр}$ – коэффициент использования машины по грузоподъемности, $k_{пгр} = 0,96$;

L – дальность транспортирования;

V – средняя скорость, $V = 35$ км/ч;

$t_{пгр}$ – время, затраченное на погрузочно-разгрузочные работы, $t_{пгр} = 0,2$ ч.

Устройство подстилающего слоя основания из песка

ГЭСН-27-04-001-1

Состав работ:

1. Планировка и прикатка земляного полотна с поливом водой.
2. Россыпь и разравнивание песка.
3. Уплотнение песка с поливкой водой.

Измеритель: 100 м³ основания.

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		66

Таблица 10 – Машины и механизмы

№	Название	Н _{вр} , маш.-ч.
1	Автогрейдеры среднего типа 99 (135) кВт (л.с.) ДЗ-31-1	1,77
2	Катки дорожные самоходные на пневмоколесном ходу Д-400А 30 т	7,08
3	Поливомоечные машины КО-823-03	0,74
4	Автосамосвалы КАМАЗ-5511 грузоподъемностью 13 т	-

1. Ведущая машина – Катки дорожные Д-400А

Производительность и темп работы ведущей машины определяем по формулам (21) и (22):

$$\Pi = \frac{8 \text{ ч} \cdot 100 \text{ м}^3}{7,08} = 113 \text{ м}^3/\text{см};$$

$$q = \frac{832,8}{8} = 104,1 \text{ м}^2/\text{см};$$

$$N = \frac{104,1}{113} = 0,92 \text{ – принимаем 1 машину};$$

$$K_{\text{исп}} = \frac{0,92}{1} = 0,92.$$

2. Автогрейдеры ДЗ-31-1.

$$\Pi = \frac{8 \text{ ч} \cdot 100 \text{ м}^2}{1,77} = 452 \text{ м}^2/\text{см};$$

$$N = \frac{385}{452} = 0,85 \text{ – принимаем 1 машину};$$

$$K_{\text{исп}} = \frac{0,85}{1} = 0,85.$$

3. Поливомоечные машины КО-823-03.

$$\Pi = \frac{8 \text{ ч} \cdot 100 \text{ м}^2}{0,74} = 1081,1 \text{ м}^2/\text{см};$$

$$N = \frac{373,75}{1081,1} = 0,35 \text{ – принимаем 1 машину};$$

						ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			67

$$K_{\text{исп}} = \frac{0,35}{1} = 0,35.$$

Транспортировка песка производится автосамосвалами.

4. Автосамосвалы КАМАЗ-5511 грузоподъемностью 13т.

Производительность автосамосвала определяем по формуле (23):

$$\Pi = \frac{8 \cdot 13 \cdot 0,85 \cdot 0,96}{\frac{2 \cdot 55}{35} + 0,2} = 25,39 \text{ м}^3/\text{см}$$

$$q = \frac{832,8}{8} = 104,1 \text{ м}^3/\text{см};$$

$$N = \frac{104,1}{25,39} = 4,1 - \text{принимаем 5 машин.}$$

$$K_{\text{исп}} = \frac{4,1}{5} = 0,82.$$

Устройство слоя основания из фракционного щебня

ГЭСН 27-04-007-2

ГЭСН 27-04-007-4 (корректировка)

Состав работ:

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

Измеритель: 1000 м² основания.

Таблица 11 – Машины и механизмы

№	Название	Н _{вр} , маш.-ч.
1	Автогрейдеры среднего типа ДЗ-31-1	1,82
2	Катки дорожные самоходные на пневмоколесном ходу Д-260А 8 т	8,73
3	Катки дорожные самоходные на пневмоколесном ходу Д-400А 13т	18,49
4	Поливомоечные машины КО-823-03	2,96
5	Распределители каменной мелочи Д-33703	0,65
6	Автосамосвалы КАМАЗ-5511 грузоподъемностью 13 т	-

1. Ведущая машина – каток Д-260.

$$П = \frac{8 \text{ ч} \cdot 1000 \text{ м}^2}{8,73} = 916,38 \text{ м}^2/\text{см};$$

$$q = \frac{3080}{8} = 385 \text{ м}^2/\text{см};$$

$$N = \frac{385}{916,38} = 0,42 \text{ – принимаем 1 машину};$$

$$K_{\text{исп}} = \frac{0,42}{1} = 0,42.$$

2. Катки дорожные Д-400А.

$$П = \frac{8 \text{ ч} \cdot 1000 \text{ м}^2}{18,49} = 432,67 \text{ м}^2/\text{см};$$

$$N = \frac{385}{432,67} = 0,89 \text{ – принимаем 1 машину};$$

$$K_{\text{исп}} = \frac{0,89}{1} = 0,89.$$

3. Поливомоечные машины КО-823-03.

$$П = \frac{8 \text{ ч} \cdot 1000 \text{ м}^2}{2,96} = 2702,7 \text{ м}^2/\text{см};$$

$$N = \frac{385}{2702,7} = 0,14 \text{ – принимаем 1 машину};$$

$$K_{\text{исп}} = \frac{0,14}{1} = 0,14.$$

4. Автогрейдеры ДЗ-31-1.

$$П = \frac{8 \text{ ч} \cdot 1000 \text{ м}^2}{0,41} = 19512,2 \text{ м}^2/\text{см};$$

$$N = \frac{385}{19512,2} = 0,02 \text{ – принимаем 1 машину};$$

$$K_{\text{исп}} = \frac{0,02}{1} = 0,02.$$

5. Распределители каменной мелочи Д-33703.

$$П = \frac{8 \text{ ч} \cdot 1000 \text{ м}^2}{0,65} = 12307,7 \text{ м}^2/\text{см};$$

$$N = \frac{385}{12307,7} = 0,03 \text{ – принимаем 1 машину};$$

$$K_{\text{исп}} = \frac{0,03}{1} = 0,03.$$

Транспортировка щебня производится автосамосвалами.

6. Автосамосвалы КАМАЗ-5511 грузоподъемностью 13т.

					ЮУрГУ - 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		69

$$\Pi = \frac{8 \cdot 13 \cdot 0,85 \cdot 0,96}{\frac{2 \cdot 7}{35} + 0,2} = 141,44 \text{ м}^3/\text{см}$$

$$q = \frac{650,9}{8} = 81,36 \text{ м}^3/\text{см};$$

$$N = \frac{81,36}{141,44} = 0,58 - \text{принимаем 1 машину.}$$

$$K_{\text{исп}} = \frac{0,58}{1} = 0,58.$$

Установка бортового камня

ГЭСН 27-02-010-2

Состав работ:

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

Измеритель: 100 м бортового камня.

Таблица 12 – Машины и механизмы

№	Название	Н _{вр} , маш.-ч.
1	Кран КС-2571А 10 т	0,68
2	Автомобиль бортовой	0,04

1. Ведущая машина – Кран КС-2571А.

$$\Pi = \frac{8 \text{ ч} \cdot 100 \text{ м}}{0,68} = 1176,5 \text{ м/см};$$

$$q = \frac{1120}{8} = 140 \text{ м/см};$$

$$N = \frac{140}{1176,5} = 0,11 - \text{принимаем 1 машину};$$

$$K_{\text{исп}} = \frac{0,11}{1} = 0,11.$$

2. Автомобиль бортовой.

$$\Pi = \frac{8 \text{ ч} \cdot 100 \text{ м}}{0,04} = 20000 \text{ м/см};$$

					ЮУрГУ - 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		70

$$N = \frac{70}{20000} = 0,004 \text{ – принимаем 1 машину;}$$

$$K_{\text{исп}} = \frac{0,004}{1} = 0,004.$$

Устройство покрытия из плотного мелкозернистого асфальтобетона

ГЭСН 27-06-020-1

ГЭСН 27-06-021-1 (корректировка)

Состав работ:

1. Очистка основания.
2. Укладка асфальтобетонной смеси с обрубкой краев, устранением дефектов, трамбованием мест, недоступных укатке.

3. Укатка.

4. Вырубка образцов и заделка вырубков.

Измеритель: 1000 м² покрытия.

Таблица 13 - Машины и механизмы

№	Название	Н _{вр} , маш.-ч.
1	Катки дорожные самоходные на пневмоколесном ходу Д-260А 8 т	3,96
2	Катки дорожные самоходные на пневмоколесном ходу Д-400А 13 т	11,51
3	Асфальтоукладчик Vogele Super 1800-3	3,19
4	Автогудронатор ДС-40 (Норма розлива 0,7 кг/м ²)	-
5	Автосамосвал КАМАЗ-5511 грузоподъемностью 13 т	-

1. Ведущая машина – асфальтоукладчик Vogele Super 1800-3.

$$П = \frac{8 \text{ ч} \cdot 1000 \text{ м}^2}{3,19} = 2507,8 \text{ м}^2/\text{см};$$

$$q = \frac{3080}{8} = 385 \text{ м}^2/\text{см};$$

$$N = \frac{385}{2507,8} = 0,15 \text{ – принимаем 1 машину;}$$

					ЮУрГУ - 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		71

$$K_{\text{исп}} = \frac{0,15}{1} = 0,15.$$

2. Катки дорожные Д-260А.

$$\Pi = \frac{8 \text{ ч} \cdot 1000 \text{ м}^2}{3,96} = 2020,2 \text{ м}^2/\text{см};$$

$$N = \frac{385}{2020,2} = 0,19 - \text{принимаем 1 машину};$$

$$K_{\text{исп}} = \frac{0,19}{1} = 0,19.$$

3. Катки дорожные Д-400А.

$$\Pi = \frac{8 \text{ ч} \cdot 1000 \text{ м}^2}{11,51} = 695,05 \text{ м}^2/\text{см};$$

$$N = \frac{385}{695,05} = 0,55 - \text{принимаем 1 машину};$$

$$K_{\text{исп}} = \frac{0,55}{1} = 0,55.$$

4. Автогудронатор ДС-40 (норма розлива 0,7 кг/м²)

$$\text{Необходимо: } 3080 \text{ м}^2 \cdot 0,7 \text{ кг/м}^2 = 2156 \text{ кг}$$

Производительность определяется по формуле (24):

$$\Pi = \frac{T \cdot k_{\text{н}} \cdot q}{\left(\frac{L}{V_1} + \frac{L}{V_2} + t_{\text{н}} + t_{\text{р}}\right)}, \quad (24)$$

где T – продолжительность смены, 8ч;

k_н – коэффициент использования машины по времени, k_н = 0,75;

Q – емкость цистерны, Q = 7 м³;

V₁ и V₂ – скорости в груженом и порожнем состояниях, V₁ = 50 км/ч, V₂ = 60 км/ч;

L – дальность транспортирования, L = 3 км;

t_н – время наполнения цистерны, t_н = 4 мин;

t_к – время разгрузки цистерны, t_к = 8 мин.

$$\Pi = \frac{8 \cdot 0,75 \cdot 7}{\left(\frac{3}{50} + \frac{3}{60} + 0,067 + 0,12\right)} = 141410 \text{ кг/см}$$

Принимаем 1 машину.

5. Автосамосвал КАМАЗ-5511 грузоподъемностью 13 т.

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		72

$$\Pi = \frac{8 \cdot 13 \cdot 0,85 \cdot 0,96}{\frac{2 \cdot 3}{35} + 0,2} = 228,48 \text{ м}^3/\text{см}$$

$$q = \frac{244,1}{8} = 30,51 \text{ м}^3/\text{см};$$

$$N = \frac{30,51}{228,48} = 0,13 - \text{принимаем 1 машину.}$$

$$K_{\text{исп}} = \frac{0,13}{1} = 0,13.$$

4.2.3. Устройство тротуаров

Устройство основания из фракционного щебня

ГЭСН 27-04-007-1

ГЭСН 27-04-007-4

Состав работ:

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

Измеритель: 1000 м² основания.

Таблица 14 – машины и механизмы

№	Название	Н _{вр} , маш.-ч.
1	Автогрейдеры ДЗ-31-1	0,41
2	Катки дорожные самоходные на пневмоколесном ходу Д-260 8 т	8,73
3	Катки дорожные самоходные на пневмоколесном ходу Д-400А 13 т	18,6
4	Поливомоечные машины КО-823-03	2,96
5	Автосамосвал КАМАЗ-5511 грузоподъемностью 13 т	-

1. Ведущая машина – каток Д-260.

$$\Pi = \frac{8 \text{ ч} \cdot 1000 \text{ м}^2}{8,73} = 916,38 \text{ м}^2/\text{см};$$

					ЮУрГУ - 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		73

$$q = \frac{1120}{8} = 140 \text{ м}^2/\text{см};$$

$$N = \frac{140}{916,38} = 0,15 \text{ – принимаем 1 машину};$$

$$K_{\text{исп}} = \frac{0,15}{1} = 0,15.$$

2. Катки дорожные Д-400А

$$\Pi = \frac{8 \text{ ч} \cdot 1000 \text{ м}^2}{18,6} = 430,11 \text{ м}^2/\text{см};$$

$$N = \frac{140}{430,11} = 0,33 \text{ – принимаем 1 машину};$$

$$K_{\text{исп}} = \frac{0,33}{1} = 0,33.$$

3. Поливомоечные машины КО-823-03.

$$\Pi = \frac{8 \text{ ч} \cdot 1000 \text{ м}^2}{2,96} = 2702,7 \text{ м}^2/\text{см};$$

$$N = \frac{140}{2702,7} = 0,05 \text{ – принимаем 1 машину};$$

$$K_{\text{исп}} = \frac{0,05}{1} = 0,05.$$

4. Автогрейдеры ДЗ-31-1.

$$\Pi = \frac{8 \text{ ч} \cdot 1000 \text{ м}^2}{0,41} = 19512,2 \text{ м}^2/\text{см};$$

$$N = \frac{140}{19512,2} = 0,04 \text{ – принимаем 1 машину};$$

$$K_{\text{исп}} = \frac{0,04}{1} = 0,04.$$

Транспортировка щебня производится автосамосвалами.

5. Автосамосвалы КАМАЗ-5511 грузоподъемностью 13 т.

$$\Pi = \frac{8 \cdot 13 \cdot 0,85 \cdot 0,96}{\frac{2,7}{35} + 0,2} = 141,44 \text{ м}^3/\text{см}$$

$$q = \frac{212}{8} = 26,5 \text{ м}^3/\text{см};$$

$$N = \frac{26,5}{141,44} = 0,19 \text{ – принимаем 1 машину}.$$

$$K_{\text{исп}} = \frac{0,19}{1} = 0,19.$$

					ЮУрГУ - 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		74

Установка бортового камня

ГЭСН 27-02-010-2

Состав работ:

1. Устройство бетонного основания с уплотнением, установкой и снятием опалубки.

2. Укладка бортовых камней с подтеской, заливкой швов и их расшивкой.

3. Очистка гранитных бортов.

Измеритель: 100 м бортового камня.

Таблица 15 – Машины и механизмы

№	Название	Н _{вр} , маш.-ч.
1	Кран КС-2571А	0,68
2	Автомобиль бортовой	0,04

1. Ведущая машина – кран КС-5511А.

$$П = \frac{8 \text{ ч} \cdot 100 \text{ м}}{0,68} = 1176,5 \text{ м/см};$$

$$q = \frac{2240}{8} = 280 \text{ м/см};$$

$$N = \frac{280}{1176,5} = 0,24 \text{ – принимаем 1 машину};$$

$$K_{\text{исп}} = \frac{0,24}{1} = 0,24.$$

2. Автомобиль бортовой.

$$П = \frac{8 \text{ ч} \cdot 1000 \text{ м}^2}{0,04} = 20000 \text{ м}^2/\text{см};$$

$$N = \frac{70}{20000} = 0,004 \text{ – принимаем 1 машину};$$

$$K_{\text{исп}} = \frac{0,004}{1} = 0,004.$$

Устройство покрытия из плотного мелкозернистого асфальтобетона

ГЭСН 27-06-020-1

Состав работ:

1. Очистка основания.

					ЮУрГУ - 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		75

2. Укладка асфальтобетонной смеси с обрубкой краев, устранением дефектов, трамбованием мест, недоступных укатке.

3. Укатка.

4. Вырубка образцов и заделка выбонок.

Измеритель: 1000 м² покрытия.

Таблица 16 – Машины и механизмы

№	Название	Н _{вр} , маш.-ч.
1	Катки дорожные самоходные на пневмоколесном ходу Д-260А 8 т	3,96
2	Катки дорожные самоходные на пневмоколесном ходу Д-400А 13 т	11,51
3	Асфальтоукладчик Vogele Super 1800-1	3,19
4	Гудронатор ручной HYDROG ZMB	1,4
5	Автосамосвал КАМАЗ-5511 грузоподъемностью 13 т	-

1. Ведущая машина – асфальтоукладчик Vogele Super 1800-1.

$$П = \frac{8 \text{ ч} \cdot 1000 \text{ м}^2}{3,19} = 2507,8 \text{ м}^2/\text{см};$$

$$q = \frac{1120}{8} = 140 \text{ м}^2/\text{см};$$

$$N = \frac{140}{2507,8} = 0,06 \text{ – принимаем 1 машину};$$

$$K_{\text{исп}} = \frac{0,06}{1} = 0,06.$$

2. Катки дорожные Д-260А.

$$П = \frac{8 \text{ ч} \cdot 1000 \text{ м}^2}{3,96} = 2020,2 \text{ м}^2/\text{см};$$

$$N = \frac{140}{2020,2} = 0,07 \text{ – принимаем 1 машину};$$

$$K_{\text{исп}} = \frac{0,07}{1} = 0,07.$$

3. Катки дорожные Д-400А.

$$П = \frac{8 \text{ ч} \cdot 1000 \text{ м}^2}{11,51} = 695,05 \text{ м}^2/\text{см};$$

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		76

$$N = \frac{140}{695,05} = 0,2 - \text{принимаем 1 машину};$$

$$K_{\text{исп}} = \frac{0,2}{1} = 0,2.$$

4. Гудронатор ручной HYDROG ZMB.

$$\Pi = \frac{8 \text{ ч} \cdot 1000 \text{ м}^2}{1,4} = 5714 \text{ м}^2/\text{см};$$

$$N = \frac{140}{5714} = 0,02 - \text{принимаем 1 машину};$$

$$K_{\text{исп}} = \frac{0,02}{1} = 0,02.$$

5. Автосамосвал КАМАЗ-5511 грузоподъемностью 13 т.

$$\Pi = \frac{8 \cdot 13 \cdot 0,85 \cdot 0,96}{\frac{2,3}{35} + 0,2} = 228,48 \text{ м}^3/\text{см}$$

$$q = \frac{60,6}{8} = 7,58 \text{ м}^3/\text{см};$$

$$N = \frac{7,58}{228,48} = 0,03 - \text{принимаем 1 машину}.$$

$$K_{\text{исп}} = \frac{0,03}{1} = 0,03.$$

4.2.4. Разметка проезжей части

ГЭСН 27-09-016-1

Состав работ:

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

Измеритель: 1 км линии.

Таблица 17 – машины и механизмы

№	Название	Н _{вр} , маш.-ч.
1	Машина маркировочная ДЭ-21Н-02	1,01
2	Поливомоечная машина КО-823-03	1,03

$$\Pi = \frac{8 \text{ ч} \cdot 1 \text{ км}}{1,01} = 7,9 \text{ км}/\text{см};$$

					ЮУрГУ - 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		77

$$q = \frac{1,68}{8} = 0,21 \text{ км/см};$$

$$N = \frac{0,21}{7,9} = 0,03 \text{-- принимаем 1 машину};$$

$$K_{\text{исп}} = \frac{0,03}{1} = 0,03.$$

4.3. Определение трудоемкости и продолжительности работ

Нормы времени и вид транспорта определяются нормами ГЭСН-2001 сборника 27 «Автомобильные дороги».

Трудоемкость работы определяется по формуле (25):

$$T = \frac{H_{\text{вр}} \cdot k_{\text{уск}} \cdot V_{\text{раб}} \cdot k_{\text{попр}}}{c}, \quad (25)$$

где $H_{\text{вр}}$ – норма времени, чел.-ч, чел.-маш;

$k_{\text{уск}}$ – коэффициент, связанный с трудоемкостью в летний период, $k_{\text{уск}} = 1$;

$k_{\text{попр}}$ – поправочный коэффициент, $k_{\text{попр}} = 1$;

$V_{\text{раб}}$ – объем работ;

c – продолжительность смены, 8ч.

Продолжительность работы определяется по формуле (26):

$$П = \frac{T}{m}, \quad (26)$$

где $П$ – продолжительность работы;

T – трудоемкость;

m – количество работающих, чел.

Расчет представлен в таблице 18.

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		78

Таблица 18 – Калькуляция трудовых затрат на производство работ

№, п/п	Наименование работ	Обоснование	Материалы		Затраты труда, чел.-ч	Трудоёмкость, чел.-см
			Ед. изм.	Кол-во		
1	Устройство подстилающего слоя основания из песка	ГЭСН 27-04-001-1	100 м ³	8,328	15,72	16,36
2	Устройство основания из фракционного щебня	ГЭСН 27-04-007-2 ГЭСН 27-04-007-4	1000 м ²	3,08	36,65	14,11
3	Устройство бортовых камней проезжей части	ГЭСН 27-02-010-2	100 м	11,2	76,08	106,51
4	Устройство покрытия из мелкозернистого асфальтобетона	ГЭСН 27-06-020-1 ГЭСН 27-06-021-1	1000 м ²	3,08	38,66	14,88
5	Устройство основания тротуара из фракционного щебня	ГЭСН 27-04-007-1	1000 м ²	1,12	36,96	5,17
6	Устройство бортового камня тротуара	ГЭСН 27-02-010-2	100м	22,4	76,08	213,02
7	Устройство покрытия тротуара из мелкозернистого асфальтобетона	ГЭСН 27-06-020-1	1000 м ²	1,12	38,3	5,36

8	Разметка проезжей части	ГЭСН 27-09-016-1	1 км линии	1,68	3,66	0,77
---	-------------------------	------------------	------------	------	------	------

4.4. Технология устройства дорожной одежды

Транспортировку фракционного щебня осуществляют из Бигардинского карьера автосамосвалом КАМАЗ-5511 грузоподъемностью 13 т. Дальность перевозок составляет 7 км.

На предварительно спланированное корыто автогрейдером ДЗ-31-1 укладывают слой песчаной смеси. Перед уплотнением песчаную смесь поливают водой. Далее укладывают слой щебня. Разравнивание и профилирование щебня осуществляется автогрейдером. Перед уплотнением щебень поливают водой, чтобы влажность была близка к оптимальной. Транспортировку воды осуществляют поливочной машиной КО-823-03. Объем цистерны 11 м³. Щебеночное основание уплотняют в два периода. Первый период – катками Д-260А, при 6 проходах по одному месту без поливки, во второй период – тяжелыми катками Д-400А, при 6 проходах по одному месту.

После укатки слоя из фракционного щебня при помощи автомобильного крана КС-2571А, устанавливают бортовые камни, сечением 150×300 мм.

Перед установкой бортового камня вдоль края проезжей части по теодолиту выставляют ряд деревянных колышков и по ним протягивают шнур. Затем устраивают бетонное основание под бортовой камень. На свежеложенное основание с помощью крана КС-2571А устанавливают бортовые камни. Швы заполняют цементным раствором. После схватывания раствора швы заливают сверху также цементным раствором, но более жидкой консистенции.

Для транспортировки асфальтобетонной смеси от асфальтобетонного завода, к асфальтоукладчику используют грузовой автосамосвал КАМАЗ-5511. Покрытия и основания асфальтобетонных смесей устраивают только в сухую погоду.

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		80

В процессе выгрузки из автомобиля асфальтобетонной смеси асфальтоукладчик продвигает автомобиль впереди себя до тех пор, пока он полностью не освободится от смеси. При этом необходимо путем регулирования угла наклона кузова автомобиля обеспечивать равномерную нагрузку приемного бункера асфальтоукладчика.

При выгрузке необходимо следить за тем, чтобы смесь не просыпалась на нижележащий слой. Просыпавшуюся смесь следует убирать лопатами.

Асфальтобетонное покрытие устраивают только после приемки подготовленного основания. Ровность и соответствие основания проектным отметкам определяют нивелиром.

Устройство покрытия из асфальтобетона складывается из следующих основных операций: доставка асфальтобетонной смеси к месту укладки, укладка смеси, уплотнение, устройство поверхностной обработки с использованием битума БНД.

Перед укладкой смеси (за 1-6 часов) необходимо произвести обработку поверхности нижнего слоя вязким битумом автогудронатором ДС-40, нагретым до рабочей температуры.

Недостаточное уплотнение асфальтобетонного покрытия – одна из основных причин его разрушения. Высококачественного уплотнения покрытия можно добиться только в том случае, когда в процессе укладки и уплотнения будут соблюдаться температурный режим, очередность смены катков и требуемое количество их проходов.

В процессе уплотнения необходимо соблюдать следующие правила:

1. каток должен двигаться параллельно оси дороги со скоростью 2-3 км/ч, гладковальцовые катки в статическом режиме, в вибрационном – 3-4 км/ч;
2. при первых проходах гладковальцовых катков во избежание волн и трещин ведущие вальца должны быть впереди. Исключения составляют условия работ, связанные с уклоном более 30%, когда уплотнение следует производить снизу вверх;

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		81

3. во время уплотнения катки должны быть в непрерывном равномерном движении;
4. запрещается останавливать катки или резко менять направление движения на неуплотненном и неостывшем слое;
5. проезд катка с одной полосы на другую должен осуществляться только на ранее уплотненной захватке;
6. виброуплотнение производить только в процессе движения катка. Включать и отключать вибрацию необходимо за пределами уплотняемой полосы на двигающемся катке;
7. перед уплотнением пневмомашин и вальца катков необходимо смачивать водой, водным 1%-ным раствором отходов мыловаренной промышленности или смесью воды с керосином (1:1) и прогревать во избежание налипания на них смеси;
8. для исключения образования волны каждый следующий след катка должен быть смещен в направлении уплотнения относительно предыдущего на величину, примерно равную диаметру вальца.[8]

4.5. Контроль качества. Требования к качеству работ

За качество сооружаемого объекта несет ответственность строительная организация, выполняющая работы и персонально ее производственно-технический персонал – главный инженер, производители работ, мастера, бригады и непосредственно исполнители производственных операций.

На стадии входного контроля проверяют соответствие составляющих асфальтобетонную смесь материалов собственного производства. Определяют производительные лаборатории предприятия.

Операционный контроль осуществляют в процессе выполнения и по завершении технологической операции. Он должен обеспечивать своевременное выявление дефектов, а так же причин их возникновения. Результатом операционного контроля является информация о качественных показателях, на

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		82

основе которой разрабатываются и реализуются меры по предупреждению и устранению выявленных дефектов. При операционном контроле проверяют соблюдение проектной документации, как по конструктивным параметрам, так и по технологии производства работ.

Операционный контроль выполняют производители работ и мастера, самоконтроль осуществляют бригадиры и непосредственные исполнители. Часто к операционному контролю, особенно при ответственных или сложных проверках, привлекаются производственные лаборатории, геодезические службы. Для регламентации контроля в составе проекта производства работ в технологических картах приводят схемы операционного контроля. Схема содержит эскизы конструкции с указанием допускаемых отклонений и необходимой точности измерений, требования к качеству материалов, перечень контролируемых технологических операций, данные о составе, сроках и способах контрольных измерений.

Приемочный контроль выполняют для проверки свойств готовой продукции, оценки ее качества. Качество работ оценивают по степени отклонения данных практических отклонений от требуемых, определяемых входным контролем.

Контроль при устройстве асфальтобетонного покрытия

В процессе устройства асфальтобетонного покрытия и в период его формирования контролируют:

1. Ровность, плотность и состояние основания, правильность установки бортовых камней, решеток и крышек люков колодцев подземных сетей;
2. Температуру смеси на всех стадиях устройства покрытия;
3. Ровность и толщину устраиваемого слоя;
4. Режим уплотнения;
5. Качество сопряжения полос асфальтобетонного покрытия;
6. Соответствие поперечного и продольного уклонов проекту.

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		83

Контроль качества готового покрытия

При контроле готового покрытия проверяют:

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

Ширину и поперечный профиль покрытий проверяют через 100 п.м. Ровность покрытия в продольном и поперечном направлении проверяют через 30-50 м. Замеры производят параллельно оси дороги на расстоянии 1-1,15 м от бортового камня.

Для контроля качества готового асфальтобетонного покрытия пробы (вырубки и керны) берут не ближе 1,5 м от бортового камня. Вырубки отбирают не ранее, чем через 10 суток после окончания уплотнения из расчета: одна вырубка на 3000 м² покрытия [18].

4.6. Расчет материальных затрат возведения объекта

Прямые затраты являются одной из основных составляющих при определении сметной стоимости возведения объекта и относятся к себестоимости строительства.

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 связаны с выполнением определенного объема работ. Поэтому их величина определяется прямым счетом и зависит от объемов работ, необходимых ресурсов, сметных норм и цен ресурсы.

В состав прямых затрат входят:

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		84

1. стоимость строительных материалов, деталей и конструкций (далее – материалы, М);
2. затраты на основную заработную плату рабочих-строителей (Зо);
3. стоимость эксплуатации строительных машин и механизмов, включая заработную плату рабочих-машинистов (Эм).

Таким образом, прямые затраты определяются по формуле (27):

$$ПЗ = М + З_о + Э_м \quad (27)$$

Стоимость каждого строительного материала узнаем, умножая количество материала на цену по прайсу. Все материалы доставляются на строительную площадку из Челябинска. Расчеты сведены в таблицу 19.

Таблица 19 – Расчет стоимости строительных материалов, деталей и конструкций

№	Материал	Компания	Кол-во	Цена по прайсу	Стоимость, тыс. р.
1	Песок средней крупности по ГОСТ 8736-2014	ООО «Кременкульский песчаный карьер»	832,8 м ³	240 р./м ³	199,872
2	Щебень из плотных горных пород фракции 20...40 по ГОСТ 8267-93	ОАО «Аргаяшская ДПМК» (Бигардинский карьер)	862,9 м ³ = 1208,1 т	340 р./т	410,754
3	Горячий плотный мелкозернистый асфальтобетон типа А марки I на битуме БНД 60/90 по ГОСТ 9128-2013	ОАО «Аргаяшская ДПМК»	304,7 м ³	2000 р./м ³	609,4
4	Камень бортовой сечением 150×300 мм	«ЖБИ-ЧЕЛ»	12 шт	250 р./шт	3,0
5	Камень бортовой сечением 80×200 мм	«ЖБИ-ЧЕЛ»	24 шт	95р./шт	2,28
Итого					1225,306

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 20.

Таблица 20 – Расчет затрат на содержание транспорта

№	Машина	Стоимость аренды, р./см	Длительность аренды, см	Затраты, тыс. р.
1	Автогрейдер ДЗ-1-1	13600,0	10	136,0
2	Автогудронатор ДС-40	9600,0	4	38,4
3	Автосамосвал КАМАЗ-5511	7200,0	11	79,2
4	Асфальтоукладчик Voegele Super 1800-1	28000,0	6	168,0
5	Гудронатор ручной HYDROG ZMB	6400,0	2	12,8
6	Каток дорожный Д-260А	6800,0	16	108,8
7	Каток дорожный Д-400А	10400,0	16	166,4
8	Кран КС-2571А	8800,0	18	158,4
9	Машина маркировочная ДЭ-21М	9000,0	1	9,0
10	Машина поливомоечная КО-823-03	11200,0	11	123,2
11	Распределитель каменной мелочи	10000,0	5	50,0
Итого				1050,2

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 таблице 21.

Таблица 21 – Расчет затрат на оплату труда

№	Профессия	Кол-во человек	Ставка за смену, р.	Кол-во смен	Заработная плата, тыс.р.
1	Машинист грейдера	3	1800,0	4	21,6
2	Машинист гудронатора	1	1800,0	6	10,8
3	Машинист автосамосвала	8	1900,0	8	121,6
4	Машинист асфальтоукладчика	2	3100,0	6	37,2

Окончание таблицы 21

5	Машинист катка	10	1800,0	6	108,0
6	Машинист крана	2	1900,0	9	34,2
7	Машинист маркировочной машины	1	1700,0	1	1,7
8	Машинист поливомоечной машины	4	1700,0	3	20,4
9	Асфальтобетонщик	18	1900,0	6	205,2
10	Дорожный рабочий	21	1100,0	6	138,6
Итого					699,3

Прямые затраты на устройство дорожной одежды, исходя из результатов, полученных в таблицах 19, 20 и 21, составили:

$$\text{ПЗ} = 1225,306 + 1050,2 + 699,3 = 2974,806 \text{ тыс. рублей.}$$

					ЮрГУ - 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		87

РАЗДЕЛ 5. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

В данном разделе рассматривается организация строительного процесса при реконструкции дорожной одежды, организация транспорта при транспортировке строительных материалов, потребность в складах, временных зданиях, воде, освещении и электроэнергии.

Для организации безопасности движения необходима установка дорожных знаков, предупреждающих о проведении дорожных работ.

5.1. Потребность строительства в транспорте

Автомобильный транспорт на строительной площадке используется для подачи строительных материалов к местам производства работ или складирования, а также для обслуживания бытовых городков.

Автомобили-самосвалы необходимы для доставки материалов для устройства дорожной одежды.

Для доставки материалов используется автосамосвал КАМАЗ-5511 грузоподъемностью 13 т.

1. Транспортировка песка средней крупности для устройства подстилающего слоя основания проезжей части.
Объем песка составляет 832,8 м³.
Количество транспортных средств
2. Транспортировка фракционного щебня для устройства верхнего слоя основания проезжей части и слоя основания тротуара.
Объем щебня составляет 862,9 м³.
Количество транспортных средств
3. Транспортировка асфальтобетона для устройства слоя покрытия проезжей части и тротуара.
Объем асфальтобетона составляет 304,7 м³.
Количество транспортных средств составляет
4. Транспортировка бортового камня осуществляется бортовыми автомобилями.

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		88

Объем бортового камня составляет $0,7 \text{ м}^3$.

Количество транспортных средств составляет

5.2. Потребность в складах и временных зданиях

Песок, щебень и асфальтобетон разгружают сразу на строящуюся дорогу. Для складирования бортового камня можно использовать открытый склад. Общая потребность складирования определяется по формуле (28):

$$S_{\text{тр}} = P_{\text{скл}} \times q_{\text{скл}}, \quad (28)$$

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 (29):

$$P_{\text{скл}} = \frac{P_{\text{общ}} \times n \times l \times m}{T}, \quad (29)$$

где $P_{\text{общ}}$ – количество материалов, необходимых для выполнения работы, для бортового камня $P_{\text{общ}} = 0,924 \text{ м}^3$;

T – продолжительность потребления материала, 11 дней (по графику производства работ);

n – норматив запаса материалов на складе в днях потребления, $n = 3$ дня;

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

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

$$P_{\text{скл}} = \frac{0,924 \times 3 \times 1,1 \times 1,3}{11} = 0,36$$

$$S_{\text{тр}} = 0,36 \times 0,5 = 0,18 \text{ м}^2$$

Площадь подсобных зданий различного назначения определяется по формуле (30):

$$F = F_{\text{н}} \times P, \quad (30)$$

где $F_{\text{н}}$ – нормативный показатель потребности здания, ед.

изм./вместимость ($\text{м}^2/\text{чел}$; рабочее место/сел; посадочное место/чел);

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
						89
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

P – число работающих в наиболее многочисленную смену, чел

Общее количество работающих – 52 человек.

Для транспортного строительства принимаем от большего числа работающих:

1. Рабочие – 85% - 44 чел;
2. ИТР – 9% - 5 чел;
3. Служащие – 3,6% - 2 чел;
4. Охрана – 2 чел.

Таблица 22 – Характеристика временных зданий

№	Наименование	Нормативный показатель площади	Расчетная численность, чел	Требуемая площадь, м ²
1	Кантора	4 м ² /чел	5	20,0
2	Столовая	1 м ² /чел	52	52,0
3	Гардеробная	0,9 м ² /чел	52	46,8
4	Медпункт	20 м ² на 200-500 чел	52	55,2
5	Душевая	0,05 м ² /чел	52	2,6
6	Умывальная	0,5 м ² /чел	52	26,0
7	Биотуалет	0,07 м ² /чел	52	3,64

Номенклатуру и серию мобильных зданий определяем исходя из требуемой площади. Конструктивные решения временных зданий приведены в таблице 23.

Таблица 23 – Конструктивные решения временных зданий

№	Наименование	Число польвователей	Серия мобильного здания	Полезная площадь, м ²	Размеры здания, м	Кол-во, шт
1	Кантора	7	«Контур» КК-5	25,1	3x9x3	1
2	Столовая	52	«Универсал» 1129-031	105,0	3x6x2,9	1
3	Гардеробная с умывальной	52	«Нева»	24,6	3x9x3,1	2
4	Душевая	52	«Комфорт»	24,3	3x9x2,9	1

5	Биотуалет	52	«Днепр» Д-09-К	1,4	1,3x1,2x2,4	3
6	Пост охраны	1	Тип П-1	0,8	1x1x2	1
7	Медпункт	52	«Универсал» 1129-0,23	15,5	3x9x2,9	1

5.3. Потребность в воде

Временное водоснабжение на строительной площадке необходимо для обеспечения производственных, хозяйственно-бытовых и противопожарных нужд и представлено в таблице 24.

Расход воды определяется по формуле (31):

$$Q_{\text{гр}} = Q_{\text{пр}} \times Q_{\text{хоз}} \times Q_{\text{пож}}, \quad (31)$$

где $Q_{\text{пр}}$ – расход воды на производственные нужды, л/с;

$Q_{\text{пр}}$ – расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, л/с;

$Q_{\text{пр}}$ – расход воды на противопожарные нужды, л/с.

Расход воды на производственные нужды определяется по формуле (32):

$$Q_{\text{пр}} = \frac{\sum K_{\text{неуч}} \times q \times n \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t}, \quad (32)$$

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

q – удельный расход воды на производственные нужды, л;

n – число однородных производственных потребителей воды;

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

t – число учитываемых расходом воды часов в смену, $t = 8$ ч.

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определяется по формуле (33):

$$Q_{\text{хоз}} = \sum \frac{q \times n \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t}, \quad (33)$$

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

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

n – число работающих в наиболее многочисленную смену, $n = 37$ чел;

$n_{\text{д}}$ – число пользующихся душем, $n_{\text{д}} = 0,8 \times 37 = 30$ чел;

					ЮУрГУ - 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		91

$K_{\text{ч}}$ – 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 2-х гидрантов по 5 л/с.

Таблица 24 – Потребность строительства в воде

Строительные нужды	Единица измерения	Кол-во потребления	Продолжите льность, дни	Удельный расход, л	Коэффициент		Число часов в смену	Расход воды, л/с
					Неучт.	Неравн.		
Полив песка при устройстве подстилающего слоя основания	м ³	8,328	4	2000	1,2	1,5	8	11,89
Полив щебня при устройстве слоя основания	м ³	8,629	6	2000	1,2	1,5	8	12,32
Итого на производственные нужды								24,21
Душевые	80% раб.	42	-	50	-	1,5	8	3,45
Умывальники	1 раб.	52	-	4	-	1,5	8	0,007
Столовая	1 раб.	52	-	25	-	1,5	8	0,072
Туалет	1 раб.	52	-	6	-	1,5	8	0,017
Итого на хозяйственно-бытовые нужды								3,546
Итого на противопожарные нужды								10
Общий расход воды								37,756

На водонапорной линии предусматривается гидрант.

Диаметр труб водонапорной наружной сети определяется по формуле (34):

$$D = \sqrt{\frac{1000 * Q_{\text{тр}}}{3,14 * V}}, \quad (34)$$

					ЮУрГУ - 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		92

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

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

Тогда диаметр трубы равен:

$$D = \sqrt{\frac{1000 \cdot 37,756}{3,14 \cdot 0,6}} = 141,6 \text{ мм}$$

Примем трубу диаметра 150 мм.

5.4. Внутреннее освещение объектов

Сети электроснабжения, постоянные и временные, предназначены для энергетического обеспечения силовых и технологических потребителей, а также для энергетического обеспечения наружного и внутреннего освещения объектов строительства, временных зданий и сооружений, мест производства работ и строительных площадок.

Так как устройство дорожной одежды ведется в одну рабочую смену, то рассчитываем только внутреннее освещение объектов.

Расчетную электрическую нагрузку можно определить по формуле (35):

$$P_p = \alpha \times \left(\sum \frac{k_{1c} \times P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{2c} \times P_{св} + \sum k_{3c} \times P_{о.в.} \right), \quad (35)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в сети в зависимости от протяженности, сечения и т.д., принимаем 1,05;

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

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

P_m – сумма номинальных мощностей работающих электродвигателей, кВт. В данном случае равна 0, так как, нет нужды в электроэнергии для производства работ;

$P_{св}$ – суммарная мощность сварочных аппаратов – 10 кВт;

$P_{о.в.}$ – внутреннее освещение объекта.

Тогда по формуле (35):

$$P_p = 6,3 \text{ кВт}$$

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		93

Таблица 25 – Потребность строительства в электроэнергии

Наименование потребителей	Ед. изм.	Объем потребителей	Удельная мощность, Вт/м ²	Коэффициент работы потребителей внутреннего освещения	Расчетная мощность, кВ·А
Контора	м ²	33,5	15	0,8	0,40
Столовая	м ²	105,0	15	0,8	1,26
Гардеробная с умывальной	м ²	49,2	10	0,8	0,39
Душевая	м ²	24,3	15	0,8	0,29
Уборная	м ²	1,4	10	0,8	0,013
Пост охраны	м ²	0,8	10	0,8	0,01
Итого					2,363

Тогда: $2,363 + 6,3 = 8,663$ кВ*А

Примем МТПО (СТПО) мощностью 10 кВ*А

5.5. Наружное освещение строительного городка

Строительный городок запроектирован как совместный для рабочих по устройству дорожной одежды и ливневой канализации. Габаритные размеры городка составляют 35×100 м. Рассчитаем необходимое число прожекторов через удельную мощность прожектора по формуле (36):

$$n = \frac{p \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}}, \quad (36)$$

где p – удельная мощность, Вт;

E – освещенность, лк;

S – площадь освещаемой площадки, 1500 м²

$P_{\text{л}}$ – мощность прожектора, Вт.

Принимаем прожекторы ПЗС – 35 ($p = 0,30$ Вт/(м²*лк), $P_{\text{л}} = 1000$ Вт).

Освещенность принимаем: $E = 3$ лк.

По формуле (36):

$n = 3$ шт.

Высота мачт – 7 м. Расположение показано на строительном генеральном плане.

Для питания мачт используются те же трансформаторы, принятые разделом выше.

					ЮУрГУ - 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		95

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итогом данной дипломной работы является разработанный проект реконструкции квартала, расположенного в центральной части с. Аргаяш Челябинской области.

В процессе проектирования были решены следующие задачи:

- с территории жилого квартала снесены все металлические гаражи боксового типа, ухудшающие санитарные нормы и внешний облик квартала;
- на месте индивидуальной застройки запроектированы новые многоквартирные дома;
- разработана система внутримикрорайонных автопроездов и пешеходных путей, стоянки для постоянного и временного хранения автотранспорта;
- запроектированы площадки различного назначения: для игр детей, для отдыха взрослых, для занятий физкультурой и спортом, хозяйственные площадки, а также улучшено спортивное ядро школы;
- разработана система озеленения;
- произведена вертикальная планировка территории;
- произведен расчет конструкции дорожной одежды улицы Чкалова.

Проанализировав принятые проектные решения по архитектурно-планировочной организации объекта, инженерному благоустройству, можно заявить, что главной целью проектирования является повышение уровня жизни сельской местности.

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		96

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации. От 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. От 23.04.2018). – М.: Издательство стандартов, 2014. – 140с.
2. Генеральный план (Корректировка) с. Аргаяш Аргаяшского муниципального района Челябинской области. Том 1. – Челябинск: ПК «ГПИ Челябинскгражданпроект», 2012. – 97 с.
3. СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. – М.:, 2011. – 114 с.
4. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – М.: Стройиздат, 2012 – 109 с.
5. СП 34.13330.2012. Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02.-85*. – М.:, 2012. – 110 с.
6. ОДН 218.046-01. Отраслевые дорожные нормы. Проектирование нежестких дорожных одежд. – М.:, 2001. – 148 с.
7. СП 113. 13330.2012. Стоянка автомобилей. Актуализированная редакция СНиП 21-02-1999. – М.: Госстрой, 2012. – 46 с.
8. СП 78. 13330.2012. Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 3.06.03-85. – М.: Госстрой, 2012. – 114 с.
9. СНиП 2.07.01-89*. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. – М.: Госстрой, 1994, - 112 с.
10. СП 51.13330.2011. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. – М.: Госстрой, 2011. – 70 с.
11. ВСН 175-82. Инструкция по строительству дорожных асфальтобетонных покрытий в г. Москве. – М.:, 1982. – 50 с.
12. ГЭСН-2001. Сборник № 27. Автомобильные дороги (с изменениями от 15 октября 2002 г., 9 марта 2009 г., 3 июля 2007 г.). – М.: Госстрой, 2001. – 113 с.
13. ГОСТ 9128-2013. Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2012. – 18 с.

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		97

14. ГОСТ 8267-93. Щебень и гравий из горных пород для строительных работ. Технические условия. – М.: Госстрой, 1993. – 18 с.

15. ГОСТ 22245-90. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические условия. – М.: Госстрой, 1990, 11 с.

16. Проектирование дорожных одежд нежесткого типа: учебное пособие / Т.А. Кондратенко, под редакцией Ю.В. Игнатъева. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2009. – 53 с.

17. Инженерное благоустройство городских территорий: учебное пособие / Т.А. Кондратенко, под редакцией Ю.В. Игнатъева. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2007. – 38 с.

18. Справочник дорожного мастера. Строительство, эксплуатация и ремонт автомобильных дорог. – Москва: Инфра-инженерия, 2005. – 115 с.

19. Инженерное благоустройство городских территорий / В.Э. Бакутис, В.А. Бутягин, Л.Б. Лунц; Под общей редакцией В.А. Бутягина. — Москва: Издательство литературы по строительству, 1971. — 224 с.

20. Грачева, А.В. Основы зеленого строительства. Озеленение и благоустройство территорий: учебное пособие / А.В. Грачева. – М.: Форум, 2009. – 352 с.

21. Инженерная подготовка и благоустройство городских. территорий / В.В. Владимиров, Г.Н. Давидянц, О.С. Расторгуев, В.Л. Шафран – М.: Архитектура-С, 2004. – 240. с.

22. Реконструкция городской застройки: Учебник для строительных спец. вузов / Н.П. Шепелев, М.С. Шумилов. – М.: Высшая школа, 2000.—271 с.

23. Реконструкция жилой застройки городов / В.Ф. Касьянов. – М.: АСВ. – 2005. – 224с.

24. Реконструкция зданий, сооружений и городской застройки: Учебное пособие / В.В. Федоров, Н.Н. Федорова, Ю.В. Сухарев. – М.: НИЦ инфра-м, 2014. - 224 с.

					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
						98
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

25. Инженерная подготовка территорий населённых мест / В. Л. Шафрана.
- Москва: Стройиздат, 1982. - 201 с.

26. Вертикальная планировка городских территорий / И.Н. Кузнецова.
Учебное пособие. – Омск: СибАДИ, 2011. – 98 с.

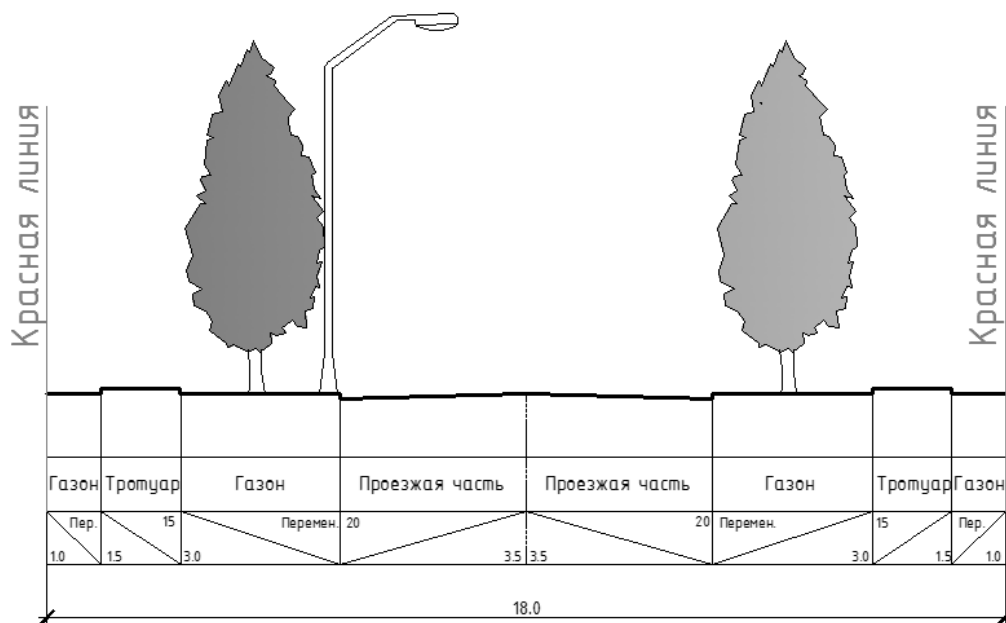
					ЮУрГУ – 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР	Лист
						99
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ

Поперечные профили главных улиц

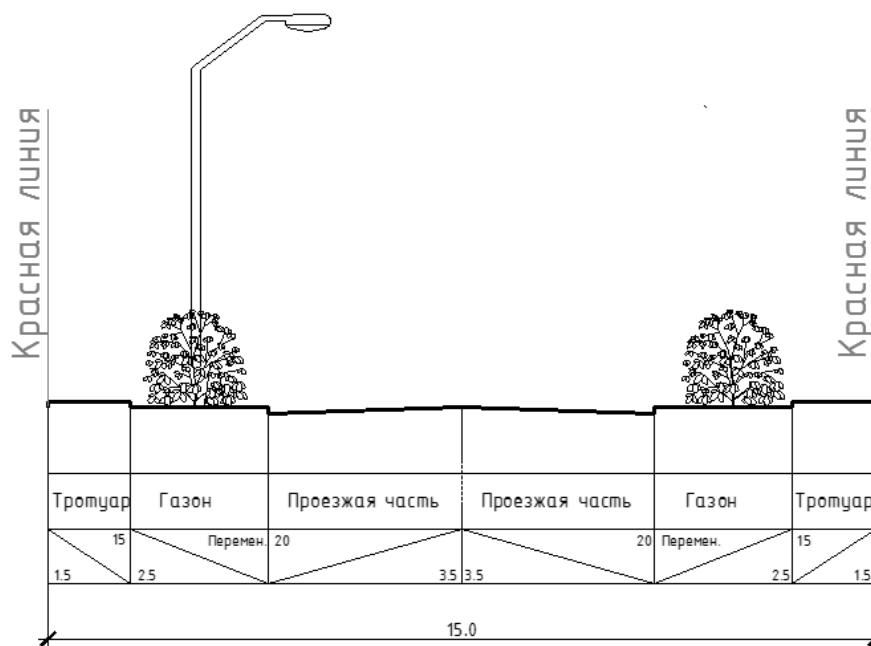
Улица Ленина

М 1:100



Улица 8-е Марта

М 1:100



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЮУрГУ - 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР

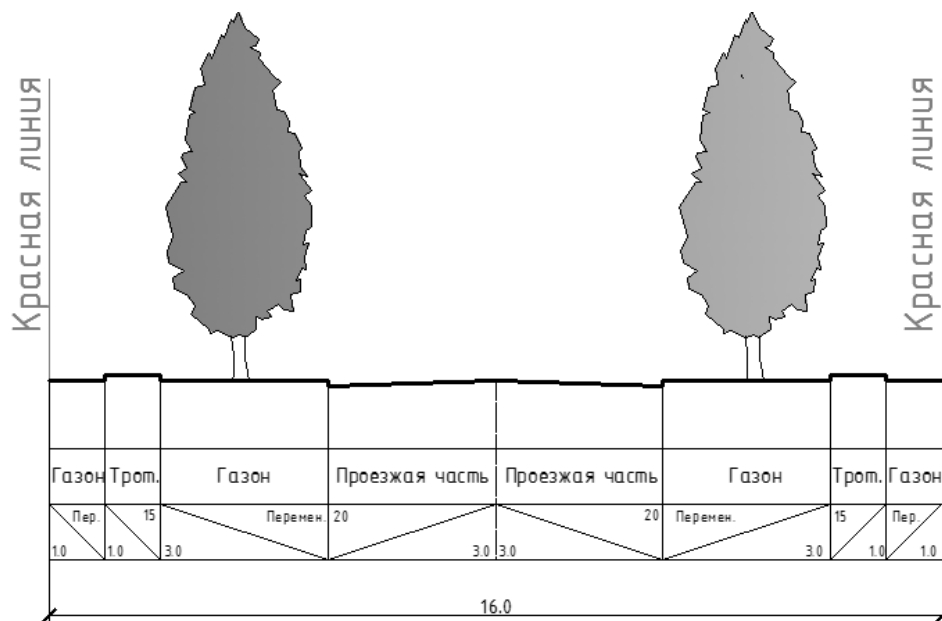
Лист

100

Поперечный профиль основной улицы в жилой застройке

улица Пушкина

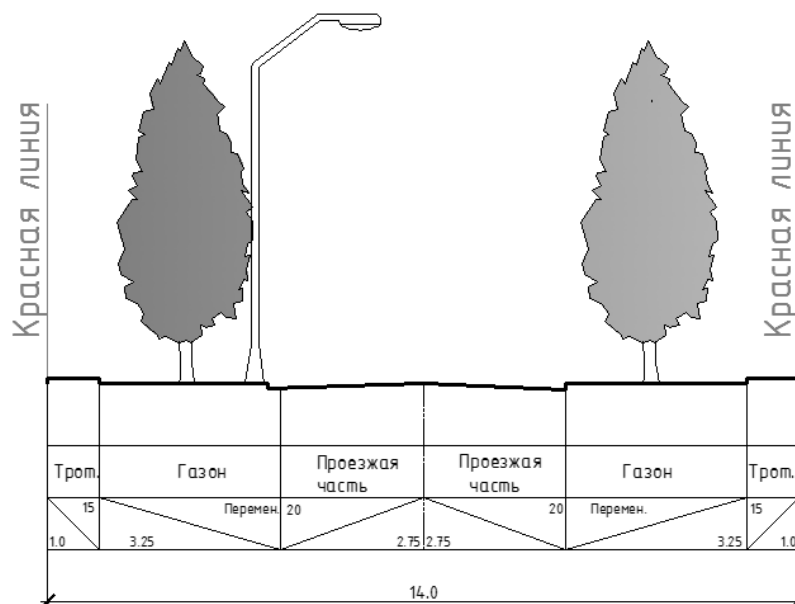
М 1:100



Поперечный профиль второстепенной улицы в жилой застройке

Улица Чкалова

М 1:100



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

ЮУрГУ - 08.03.01.2018.188 ПЗ ВКР

Лист

101