



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра метеорологии, экологии и природопользования

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
(бакалаврская работа)  
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование  
(квалификация – бакалавр)

На тему «Регулирование выбросов загрязняющих веществ при реконструкции городских дорог»

Исполнитель Королева Кристина Павловна

Руководитель к.б.н., доцент Долгова-Шхалахова Алина Владимировна



«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Цай Светлана Николаевна

«24» января 2023 г.

Филиал Российского государственного гидрометеорологического университета в г. Туапсе	
НОРМОКОНТРОЛЬ ПРОЙДЕН	
«18» 01 2023 г.	
 ПОДПИСЬ	 РАСШИФРОВАННАЯ ПОДПИСЬ

Туапсе  
2023

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	2
1 Краткая характеристика объекта строительства и основных технических параметров .....	4
1. 1 Краткая характеристика физико-географических, климатических условий района и площадки строительства .....	4
1. 2 Инженерно-геологическая характеристика исследуемой территории	12
2 Характеристика источников загрязняющих веществ и промышленных отходов, оценка негативного воздействие на окружающую среду .....	17
2.1 Источники образования загрязняющих веществ и отходов, их утилизация в ходе эксплуатации объекта.....	17
2.2 Оценка негативного воздействия на состояние окружающей среды.	25
3 Мероприятия по снижению неблагоприятного воздействия на окружающую среду .....	32
3. 1 Мероприятия по охране окружающей среды в период строительства .....	32
3.2 Перечень и расчет затрат на реализацию природоохранных мероприятий и компенсационных выплат .....	39
Заключение .....	46
Список использованной литературы.....	48

## Введение

Развиваясь соответственно запросам быстро растущих промышленности, транспорта и урбанизации, строительная деятельность представляет собой сегодня сложный комплекс различных видов работ, общей целью которых является возведение жилых и нежилых сооружений, а также объектов транспортной инфраструктуры.

Подобные требования на сегодняшний день успешно выполняются, однако обратной стороной повышения эффективности транспортной инфраструктуры является многократное увеличение экологической нагрузки, которую она оказывает, и вмешательство в процессы, происходящие в окружающей среде.

Подобное влияние является характерным последствием не только эксплуатации, но и строительства объектов транспортной сети, поскольку последнее подразумевает прямое нарушение структурной целостности почв, на которых происходит строительство, вырубку лесов на пути прокладки дорог, загрязнение атмосферы аэрозольными и газовыми выбросами, удаление больших объёмов различного рода твердых отходов строительства и т.д. В случае, если строительство происходит вблизи или на территории населённых пунктов, к воздействию на экосистемы добавляется ещё риск нанесения вреда здоровью людей.

Поэтому в современном мире процессы строительства, в том числе строительства объектов транспортной сети, регулируются законодательно, и целью подобного регулирования является, в том числе, защита окружающей среды и здоровья населения от чрезмерного негативного воздействия факторов, сопутствующих строительству. Подобные законодательные ограничения, тем не менее, не могут устанавливаться безосновательно, и для принятия корректных и адекватных мер по защите населения и окружающей среды систематически проводятся исследования характера и объёма воздействия строительства на них, негативных последствий, вызываемых подобным

воздействием, и проводится поиск эффективных мер недопущения, профилактики и восстановления после подобных воздействий.

Это воздействие может выражаться в рельефе, климатических условиях, температурном режиме, составе и строении почв и пород, глубине и характере залегания грунтовых вод, вероятности возникновения оползней и так далее. Подобные условия определяют характер и состав мер, применяемых для обеспечения надёжности и устойчивости возводимых объектов, и диктуют саму возможность реализации рассматриваемых объектов и рациональность их возведения.

Актуальность исследований обоснована тем, что изучение оценки воздействия строительства любого объекта на конкретной территории, позволит обобщить характер изменения рельефа местности, которые могут повлечь за собой определенные последствия.

Объект исследования: центральная улица г. Туапсе

Предмет исследования: источники загрязняющих веществ и разработка мероприятий для сокращения влияния на окружающую среду.

Цель работы: исследование характера воздействия процессов строительства и последствий этого воздействия для окружающей среды с целью разработки эффективных мер недопущения и профилактики подобных воздействий.

Задачи работы:

- выявить основные факторы воздействия процесса реконструкции на окружающую среду, производимые в процессе работ отходы и последствия из воздействия;
- проанализировать объёмы выбросов загрязняющих веществ в процессе реконструкции и их состав;
- рассмотреть меры, способные снизить эффект воздействия вредных факторов на окружающую среду, их эффективность и рациональность применения.

## 1 Краткая характеристика объекта строительства и основных технических параметров

### 1. 1 Краткая характеристика физико-географических, климатических условий района и площадки строительства

Объект проектирования расположен в центральной части города. По улице М. Жукова расположены жилые и общественные здания. Улицу пересекает центральный бульвар. Здесь находится автовокзал. Существующие проезды обеспечивают нормальное транспортное обслуживание и пешеходную доступность ко всем зданиям, в том числе проезд пожарных машин в соответствии с существующими требованиями. В таблице 1.1 представлены общие сведения об объекте.

Таблица 1.1–Общие сведения об объекте

Наименование	Параметры, реквизиты и т. п.
Наименование объекта	Реконструкция улицы М. Жукова в г. Туапсе
Форма собственности	Государственная
Владелец	Администрация Туапсинского городского поселения Туапсинского района
Местоположение объекта	г. Туапсе, ул. М. Жукова
Наименование и адрес генпроектировщика.	МУП «Туапсе госпроект»
Назначение объекта	Городская автодорога
Количество машино/мест на автопарковках	88 машино/мест
Общая продолжительность строительства объекта	29 месяцев
Максимальная численность работающих на строительстве объекта	18 человек

Подъездные автодороги находятся в удовлетворительном состоянии и обеспечивают беспрепятственную доставку строительных материалов и конструкций, а также вывоз строительного мусора с объекта строительства автотранспортом.

Границы участка привязаны к зданиям и определяются по планировочным решениям. Перепад отметок на участке проектирования от 5,

70 до 7, 00 м. На участке имеется сеть наземных и подземных коммуникаций.

Оценка существующего состояния территории и геологической среды отражает инженерно-геологические и гидрогеологические условия района строительства, характер проявления опасных экзогенных процессов, почвенные условия и другие характеристики.

Оценка существующего состояния территории и геологической среды отражает инженерно-геологические и гидрогеологические условия района строительства, характер проявления опасных экзогенных процессов, почвенные условия и другие характеристики.

Административно участок находится в Туапсинском районе, г. Туапсе, ул. М. Жукова. Район изысканий относится к прибрежной зоне Черноморского побережья Краснодарского края. Климат района мягкий, влажный, тёплый.

По климатическому районированию для строительства район исследований относится к району IV Б (СНиП 23-01-99), 1 зоне влажности.

Важным фактором, влияющим на климат района, является циркуляция атмосферы. Приходящие извне воздушные массы атлантического, арктического и тропического происхождения обычно бывают уже в значительной степени трансформированными и вскоре окончательно перерождаются в континентальный воздух умеренных широт. Это обуславливает умеренно-континентальный климат района.

Климат Туапсинского района складывается из нескольких физико-географических факторов, какими являются: незамерзающее Черное море с юго-запада, с северо-востока Главный Кавказский хребет и повышенная солнечная радиация большую часть года. В генезисе климата важнейшая роль принадлежит рельефу, под влиянием которого видоизменяется циркуляция воздушных масс. Кавказский хребет является климатической границей между Северным Кавказом и Закавказьем. Благодаря влиянию рельефа климат района имеет элементы субтропического. Наличие водораздельного хребта, хотя и сравнительно невысокого в этой части, создаёт орографическую

защищённость от восточных континентальных ветров и от холодных вторжений с севера. Для побережья Черного моря свойственно положительная температура в зимнее время, наличие сухого периода в летнее время, высокая влажность воздуха и большое количество осадков.

В зимнее время для района характерны затяжные дожди, так же осадки выпадают в виде снега. Но с ноября по март, в среднем бывает до двадцати пяти дней с выпадением снега. А в апреле и октябре осадки в виде снега выпадают значительно реже один или пять раз за десять лет. Морозы не продолжительные из-за чего снежный покров является неустойчивым явлением и наблюдается не каждый год.

В летний период для района характерны кратковременные атмосферные осадки с грозами, а так же проливные дожди. За краткий период времени в районе может выпасть большое количество осадков. Поскольку Туапсинский район это гористая местность, то при выпадении интенсивных и продолжительных атмосферных осадков, мелкие ручьи и почти пересохшие реки становятся бурными грязевыми потоками, которые приносят ущерб имуществу и жизни местным жителям. Тут сказывается орография местности и стоковый эффект.

Как атмосферное явление, грозы наблюдаются круглогодично. На что влияет горное расположение Туапсинского района и крупный водоём, каким в данном случае является Черное море. И все же, в зимнее время грозы встречается как единичные явление, по сравнению с летним периодом, на долю которых приходится семьдесят процентов гроз.

Смерчи формируются у Черноморского побережья и устремляются к берегу или далеко в море, иногда разрушаются на водоразделе Главного Кавказского хребта, что приводит к опасному паводку на реках [12, с 308].

Оценка основных элементов климата выполнена на основании данных многолетних наблюдений по метеостанции (МС) Туапсе. Значения основных климатических элементов приведены ниже (таблица 1.2).

Таблица 1.2 – Основные климатические характеристики г. Туапсе

Характер.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Температура воздуха, °С													
Средняя	4,5	4,8	7,3	11,4	16,2	20,1	23,2	23,4	19,5	14,9	10,3	6,7	13,5
Абс. макс	20	24	29	30	34	36	41	39	38	35	27	24	41
Абс. мин	-18	-19	-15	-4	2	7	10	8	2	-7	-11	-18	-19
Температура почвы, °С													
Средняя	3	4	8	15	21	27	30	28	22	15	9	5	16
Абс. макс	27	30	40	52	60	63	67	65	57	50	38	24	67
Абс. мин	-18	-20	-12	-3	0	5	10	9	2	-5	-8	-15	-20
Осадки, мм													
Средняя	148	124	99	83	67	87	105	111	114	121	133	162	1354
Скорость ветра, м/с													
Средняя	5,7	5,3	4,7	3,3	3,0	2,9	2,9	3,1	3,5	4,1	4,7	5,6	4,1
Макс	40	40	40	24	25	25	20	26	25	36	28	28	40
Относительная влажность воздуха, %													
Средняя	72	70	70	73	76	76	74	72	71	73	72	72	72
Макс	100	100	100	100	100	99	99	99	100	100	100	100	100
Мин	21	18	11	18	25	23	23	22	20	21	14	19	11

Среднегодовая температура воздуха +13, 6°С. Средняя температура самого холодного месяца (январь) +4, 7°С, но в связи с вторжениями с северо-запада холодных масс воздуха наблюдаются кратковременные понижения температуры до минус 19°С. Устойчивый морозный период отсутствует. Первые заморозки отмечены в начале октября, последние - в конце апреля.

Самыми тёплыми месяцами являются июль, август со среднемесячной температурой воздуха +23°С. Максимальная температура, зафиксированная в эти месяцы, составила +41°С.

Годовое количество осадков изменяется от 716 мм до 1879 мм. Осадки распространены равномерно между тёплым и холодным периодами. В зимние месяцы осадки выпадают в виде дождя и мокрого снега. Снежный покров неустойчив, в отдельные зимы - отсутствует.

Среднегодовая относительная влажность воздуха, характеризующая степень насыщения его водяным паром, равна 72%. Годовой ход относительной влажности довольно равномерный, с некоторым преобладанием в мае-июне (76%).



Преобладающими в течение всего года по МС Туапсе являются ветры северо-восточного направления, несколько реже повторяются ветры северного и южного и юго-восточного направления. В период с марта по июнь ветры южного направления усиливаются.

Роза ветров по МС Туапсе представлена на рисунке 1.1

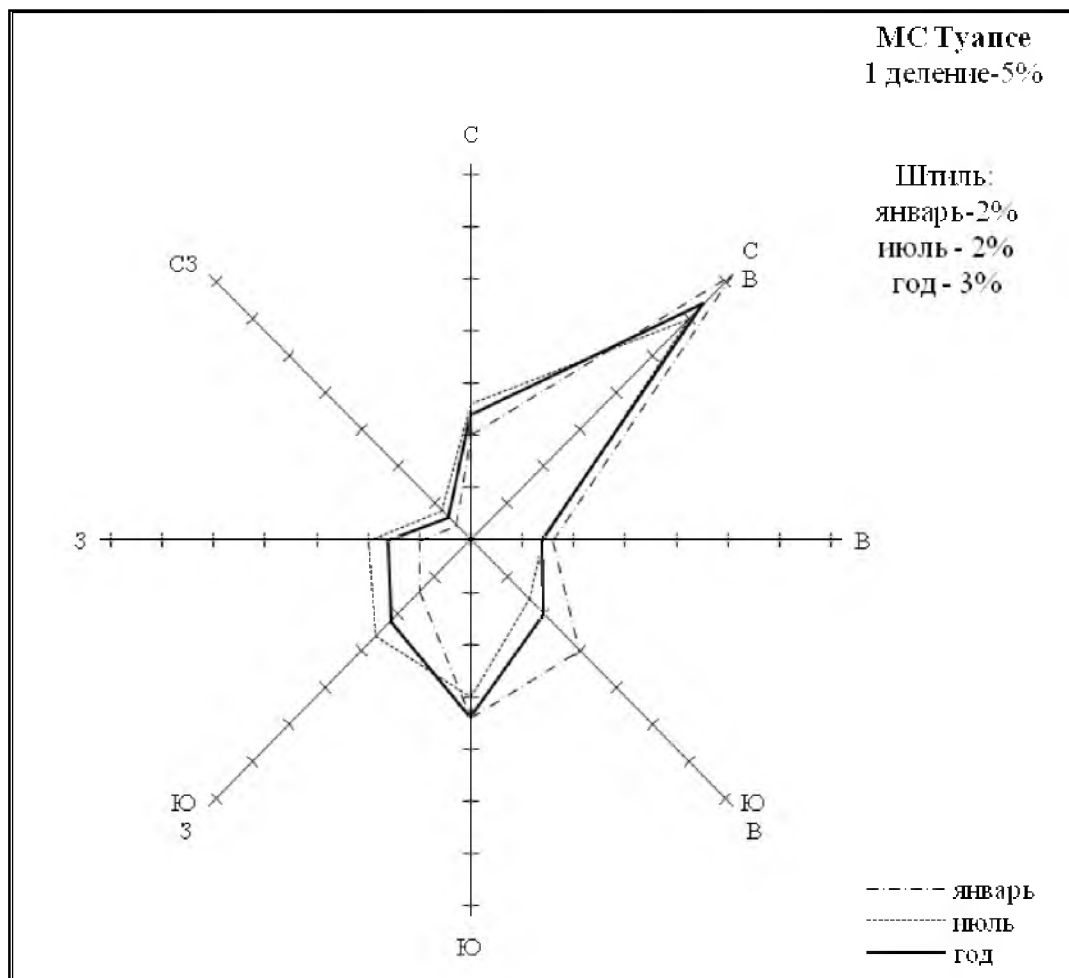


Рисунок 1.1—Повторяемость, направлений ветра по МС Туапсе

Среднегодовая скорость ветра 4,1 м/с, максимальная (без учета порывов) – 40 м/с. Скорость ветра имеет хорошо выраженный годовой ход с максимумом в холодный период и минимумом в теплый. Скорость ветра зависит не только от времени года, но и от рельефа местности. Максимальные среднемесячные скорости ветра чаще всего наблюдаются в ноябре-марте.

Повторяемость направлений ветров в каждом месяце и в целом за год представлена в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Повторяемость направлений ветра и штилей (%)

Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
I	10	36	8	15	17	7	5	2	2
II	12	31	9	16	17	7	6	2	1
III	10	30	7	12	20	13	7	1	2
IV	10	22	7	13	23	14	8	3	3
V	11	23	7	11	21	15	9	3	3
VI	12	25	8	9	19	14	9	4	2
VII	13	30	7	8	15	13	10	4	2
VIII	14	36	8	5	12	13	9	3	1
IX	16	42	6	4	10	11	8	3	1
X	17	42	9	6	11	7	6	2	1
XI	15	36	8	13	15	7	4	2	1
XII	12	35	8	16	16	7	4	2	1
Год	12	32	7	10	17	11	8	3	3

Уровень загрязнения воздуха в районе расположения проектируемого объекта характеризуется перечнем контролируемых веществ, регулярностью отбора проб, наличием автоматических систем контроля, данными натурных замеров уровня загрязнения атмосферы со ссылкой на источник информации и сравнение их с предельно-допустимыми концентрациями, значениями фонового загрязнения атмосферного воздуха [17].

Фоновые концентрации для основных веществ, загрязняющих атмосферу представлены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Фоновые концентрации основных веществ, загрязняющих атмосферу

Загрязняющие вещества	Фоновые концентрации
Взвешенные вещества	0,211 мг/м <sup>3</sup>
Диоксид серы	0,012 мг/м <sup>3</sup>
Оксид углерода	2,5 мг/м <sup>3</sup>
Диоксид азота	0,066 мг/м <sup>3</sup>
Оксид азота	0,039 мг/м <sup>3</sup>
Формальдегид	0,012 мг/м <sup>3</sup>
Бенз(а)пирен	2,6 10 <sup>-3</sup> мкг/м <sup>3</sup>
Сероводород	0,003 мг/м <sup>3</sup>

Существующее загрязнение атмосферы в районе проведения работ характеризуется фоновыми концентрациями загрязняющих веществ, предоставленными ГУ «Краснодарский краевой центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды»

Таблица 1.5 – Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере

Наименование характеристики	Величина
Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы, А	200
Коэффициент рельефа местности, η	1,5
Средняя максимальная температура воздуха наиболее жаркого месяца года (август)	28,9
Средняя минимальная температура воздуха наиболее холодного месяца года (январь)	1,3
Среднегодовая роза ветров, %	
С	12
СВ	33
В	7
ЮВ	11
Ю	16
ЮЗ	11
З	7
СЗ	3
Штиль	1
Скорость ветра, повторяемость превышения которой составляет 5 %	11,0

Объект расположен в центральной части города Туапсе. По ул. Маршала Жукова расположены жилые и общественные здания. Улицу пересекает центральный бульвар. Здесь находится автовокзал. Существующие проезды обеспечивают нормальное транспортное обслуживание и пешеходную доступность ко всем зданиям, в том числе проезд пожарных машин в соответствии с существующими требованиями.

Границы участка привязаны к зданиям и определяются по планировочным решениям данного чертежа. Планировка тротуаров уже сформирована, в основном не изменяется. Вносятся небольшие корректировки. Благоураживается необустроенная часть участка.

Устраиваются дополнительные парковочные места. Выравниваются существующие газоны, устраиваются новые. Исправляются окружности тротуаров у пересечений дорог. Предполагается повышение комфортных качеств пешеходных зон.

Для отвода ливневых поверхностных вод на территории рельеф

планируется с уклоном от зданий к шоссе, по организованным уклонам участка к дождевым канавам с решетками ливневых коллекторов.

Используемые материалы сертифицированы и соответствуют существующим требованиям, не причинят вред окружающей природной среде. Предполагается повышение комфортных качеств пешеходных зон с применением экологически чистых современных материалов.

После завершения строительства на участках свободных от твёрдого покрытия создать плодородный слой и выполнить озеленительные работы.

Устройство газонов производить по насыпке растительного грунта слоем 100 мм.

При работе с растительным грунтом следует предохранять его от смешивания с нижележащим грунтом, от загрязнения, размыва и выветривания. В зоне работ деревья подлежащие вырубке отсутствуют.

Полностью заменяется существующее твердое покрытие тротуаров, бордюрные камни, демонтируется часть асфальтового покрытия.

Проектом реконструкции предусматривается благоустройство пешеходной части улицы, устройство дополнительных парковочных мест, устройство газонов.

Благоустройством территории предусмотрено устройство тротуаров, площадок, установка урн, скамеек. Частичная замена асфальтового покрытия шоссе. Покрытие тротуаров и парковочных мест рекомендуется выполнить из фигурных элементов мощения. Для окантовки тротуаров и парковок используются два типа бордюрных камней. Кроме того газонный бордюрный камень устанавливается по периметру тротуаров в местах примыкания к фасадам зданий [6, с 64].

Благоустройство территории предусматривает озеленение. На отведенном участке сохраняется сложившаяся планировка.

Проектом предусмотрены мероприятия для маломобильного населения для обеспечения доступности и относительной комфортности передвижения по ул. Маршала Жукова. Предусматривается устройство специальных съездов для

инвалидов с тротуаров на проезжую часть улицы. Предусматривается 10 % парковочных мест выполнить со специальными габаритами для автомашин инвалидов, также имеющими съезды с тротуаров на проезжую часть улицы. Дополнительно возможно использовать фактурное покрытие около преград на путях движения. В таблице 1.6 представлена общая информация о площадях планируемого обустройства.

Таблица 1.6 – Общая информация о площадях планируемого обустройства

Наименование	Ед. Изм.	Показатель
Площадь земельного участка в границах проектирования	м <sup>2</sup>	21826, 6
Асфальтовое покрытие шоссе и проездов	м <sup>2</sup>	6723, 3
Площадь твердого покрытия из плитки всего	м <sup>2</sup>	7426, 8

Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм и правил, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

## 1. 2 Инженерно-геологическая характеристика исследуемой территории

В геологическом отношении площадка изысканий сложена аллювиальными, аллювиально-делювиальными и насыпными грунтами.

Роль породы, что служит, как основа для почвенного покрова выступает аллювий, это переотложенные обломочные породы. Поступающий ежегодно аллювий в почву во время паводков тут же вовлекаются в почвообразовательный процесс. Образуются наносы в результате действия эрозийных процессов и смыва делювия со склонов дождевыми и тальными водами. Наносы формируются в присклоновых частях в результате чередования накопления делювия в летнее время и аллювия во время паводков. Так формируется слоистость почвенных покровов.

Насыпные грунты появляются в результате деятельности человека. Они образуются в результате разных видов производства, строительных работ,

формирования строй котлованов, работ с открытой разработкой полезных ископаемых, свалки бытовых отходов и т. д.

Насыпные грунты, являются нарушенной структурой, напластования которых образованы в результате отвалов, отсыпок строительных котлованов, намыва, вскрышных работ при открытой разработке полезных ископаемых, а также отвалы отходов одного или различных видов производства, свалки бытовых отходов и т. п. Деформируемость насыпных грунтов зависит от степени однородности их сложения, способа и давности образования, а также состава грунтов и отходов. Схематично можно выделить типы насыпных грунтов (рисунок 1.2)

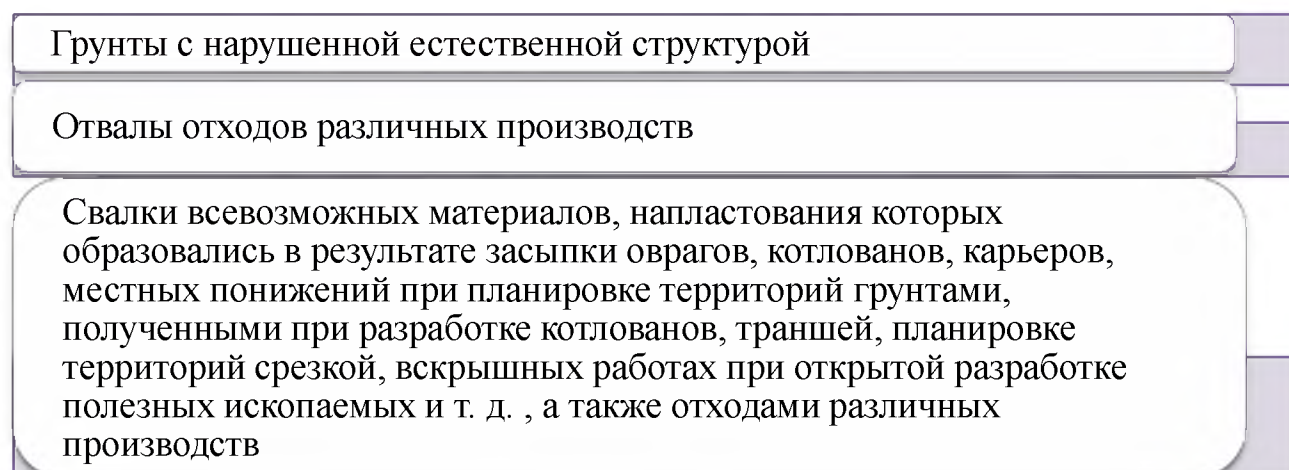


Рисунок 1.2 – Типы насыпных грунтов

Насыпные грунты в материалах инженерно-геологических изысканий, а также в проектах оснований и фундаментов именуется с дополнительным указанием их видов в зависимости от: однородности состава и сложения, способа укладки, вида исходного материала, составляющего основную часть насыпи, и степени уплотнения их от собственного веса [19]. При наличии крупных включений, имеющих контакты между собой, насыпные грунты именуется по виду этих включений с указанием материалов, заполняющих поры и пустоты.

По данным буровых исследований геологический разрез до глубины 10, 0

метров представлен сверху вниз следующими геолого-литологическими слоями (рисунок 1.3).

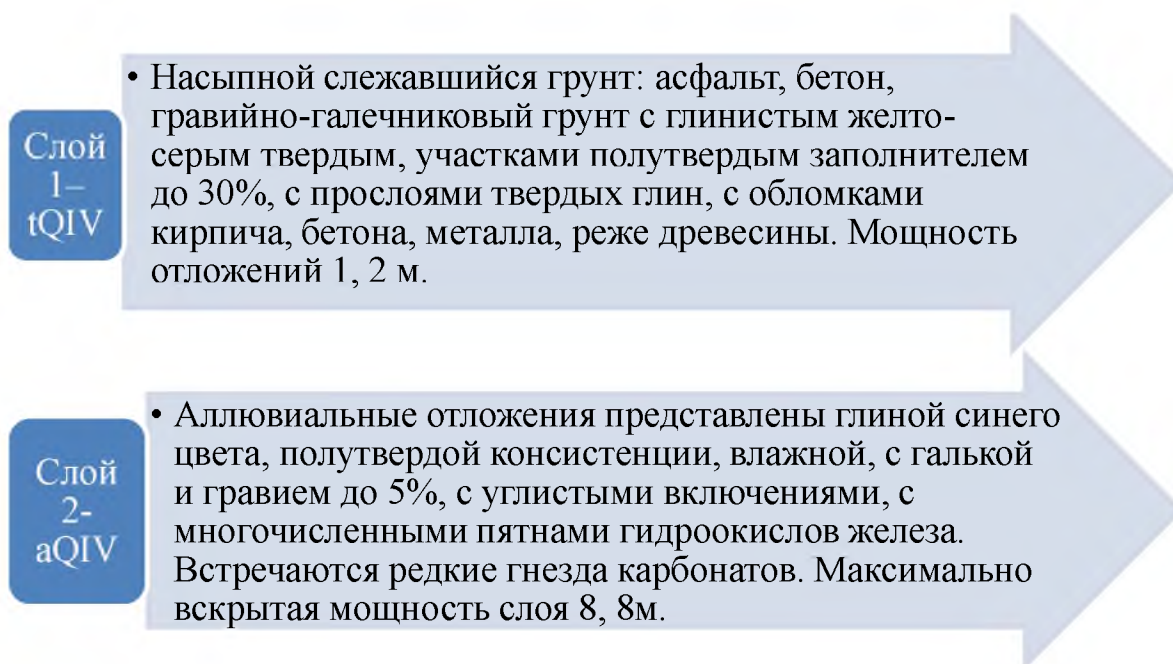


Рисунок 1.3 – Геолого-литологические слои на объекте строительства

В результате анализа пространственной изменчивости физических, прочностных и деформационных характеристик грунта, с учетом геологического строения территории на площадке строительства по ГОСТ 25100-95 и 20522-96 выделено два инженерно-геологических элемента (ИГЭ), границы которых совпадают с границами выделенных слоев.

Нормативные и расчётные характеристики грунтов получены методом статистической обработки при доверительной вероятности 0, 85 и 0, 95.

Класс: техногенные дисперсные грунты

Группа: связные, несвязные грунты

Подгруппа: насыпные грунты

ИГЭ-1. Насыпной грунт. Слежавшийся. Грунт неоднороден по составу, поэтому не может служить основанием под фундаменты. В связи с этим детальное изучение его физико-механических свойств не проводилось. Физические свойства приведены на основании архивных материалов.

Класс: природные дисперсные грунты

Группа: связные, несвязные грунты

Подгруппа: осадочные грунты

Глина легкая пылеватая твёрдая (ГОСТ 25100-95).

ИГЭ – 2. Согласно ГОСТ 25100-95 грунт классифицируется: глина легкая пылеватая твердая.

Прочностные характеристики грунтов получены в лабораторных условиях по схеме сдвига: консолидированный с предварительным водонасыщением и уплотнением под нагрузками сдвига.

Деформационные характеристики грунтов ИГЭ-2 получены в лабораторных условиях в водонасыщенном состоянии.

К специфическим грунтам на исследуемой территории следует отнести техногенные грунты - ИГЭ-1.

Техногенные грунты ИГЭ - 1 - неоднородны по составу и сложению, как по площади, так и по глубине, представлены элементами: асфальт, бетон, гравийно-галечниковый грунт с глинистым желто-серым твердым заполнителем до 30%, с прослоями твердых глин, с обломками кирпича, бетона, металла, реже древесины. Слой распространен повсеместно до глубины 1, 2 м. Максимально вскрытая мощность слоя 1, 2 м. Грунт не однороден по составу и не может служить основанием под фундамент.

Насыпные грунты исследуемого участка распространены в скважине № 1, 2. Вскрытая мощность их составляет 1, 2 м. Грунты сформированы в результате планировки территории и представляют собой природные перемещенные образования.

Гидрогеологические условия участка изысканий характеризуются наличием одного водоносного горизонта, представляющего собой воды порово-пластового типа. По гидравлическим свойствам подземные воды являются безнапорными.

Водовмещающими грунтами являются аллювиальные отложения.

Уровень подземных вод установился на глубине 4, 5 м.

Основным фактором в формировании гидрогеологического режима являются атмосферные осадки различной продолжительности и интенсивности,



выпадающие в течение года с максимумом в холодный период и в меньшей степени в жаркий, а также инфильтрация поверхностных вод из реки.

Среднегодовая амплитуда колебаний подземных вод составляет 1, 5-2, 0м.

Коэффициент фильтрации для глин и суглинков – 0,05 м/сут., для гравийных грунтов – 20,0 м/сут.

По химическому составу пластово-поровые воды гидрокарбонатные кальциево-натриевые с содержанием хлора 142, 5 мг/л. Общая минерализация подземных вод составила 844, 5 мг/л.

Подземные воды неагрессивные по содержанию агрессивной углекислоты в воде (СНиП 2. 03. 11-85).

По содержанию Cl (мг/л) жидкая среда будет неагрессивна к железобетонным конструкциям при постоянном замачивании и слабоагрессивна при периодическом их смачивании.

В соответствии с СНиП 2. 03. 11-85 пластово-поровые подземные воды не обладают агрессивностью на бетон марки по водонепроницаемости W4 по содержанию сульфатов в пересчете на ионы SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>.

По содержанию Cl (мг/л) жидкая среда будет неагрессивна к железобетонным конструкциям при постоянном замачивании и слабоагрессивна при периодическом их смачивании.

По суммарной концентрации сульфатов и хлоридов и в соответствии с СНиП 2. 03. 11-85 подземные воды не агрессивные по отношению к металлическим конструкциям при свободном доступе кислорода в интервале температур 0-50<sup>0</sup>С и скорости движения до 1 м/сек.

Подземные воды по бикарбонатной щёлочности не агрессивны по отношению к бетону с маркой водонепроницаемости W4.

Характеризуемая территория расположена в существующей инфраструктуре, поэтому растительность представлена в виде рукотворных посадок деревьев, кустарников, травянистой растительности.

## 2 Характеристика источников загрязняющих веществ и промышленных отходов, оценка негативного воздействия на окружающую среду

### 2.1 Источники образования загрязняющих веществ и отходов, их утилизация в ходе эксплуатации объекта

В ходе выполнения строительных работ воздух в атмосферный воздух происходило выделение загрязняющих веществ в результате работы двигателей внутреннего сгорания строительной техники, пересыпки пылящих материалов, проведения газо-электросварочных и строительно-монтажных работ.

При производстве строительно-монтажных работ поступление загрязняющих веществ в атмосферу происходило в результате выполнения следующих технологических операций [1, с. 233].

При работе дорожно-строительной техники и автотранспорта в атмосферу будут поступать азота диоксид, углерода оксид, сернистый ангидрид, углеводороды предельные, сажа.

При производстве сварочных работ в атмосферу поступал сварочный аэрозоль, марганец и его соединения и прочие примеси, состав которых зависит от марки используемых сварочных материалов, азота диоксид, углерода оксид, сернистый ангидрид, углеводороды предельные, сажа. При проведении земляных работ, перегрузке щебня в атмосферу будет выделялась пыль неорганическая. При перегрузке асфальта с автотранспорта выделяются: углеводороды предельные (C12 - C19).

Источники загрязнения и выбросы отображены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 — Источники и параметры выбросов для расчета уровня загрязнения атмосферы

Наименование источника выброса вредных веществ	Наименование загрязняющего вещества	Выбросы загрязняющих веществ	
		г/с	т/год
Разборка покрытий и оснований	Пыль неорганическая: до 20% SiO <sub>2</sub>	0,2500000	0,804200
Выемочно-погрузочные работы	Пыль неорганическая: до 20% SiO <sub>2</sub>	0,0729000	0,712800

Продолжение таблицы 2.1

Место работы бульдозера, экскаватора	Азота диоксид	0,0885000	0,542000
	Азот оксид	0,0144000	0,088000
	Углерод (Сажа)	0,0160000	0,098400
	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,0097900	0,060200
	Углерод оксид	0,0767700	0,491800
	Керосин	0,0219900	0,135200
Место работы автосамовала	Азота диоксид	0,0574200	0,317300
	Азот оксид	0,0186600	0,051560
	Углерод (Сажа)	0,0073400	0,011300
	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,0143000	0,061400
	Углерод оксид	0,1364000	0,632300
	Керосин	0,0042400	0,092600
Место работы электросварки	Железа оксид	0,0374695	0,211021
	Марганец и его соединения	0,0006976	0,004684
	Азота диоксид	0,0178056	0,096150
	Углерод оксид	0,0176000	0,095100
	Пыль неорганическая: 70-20% SiO <sub>2</sub>	0,0000419	0,000453
Место пересыпки инертных материалов	Пыль неорганическая: до 20% SiO <sub>2</sub>	0,0708000	0,025470
Укладка асфальто-бетонного покрытия	Азота диоксид	0,0007089	0,000435
	Азот оксид	0,0001152	0,000071
	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,0002714	0,000166
	Углерод оксид	0,0574072	0,035923
	Углеводороды предельные C1-C5	0,0079564	0,004910
	Углеводороды предельные C12-C19	0,3966667	0,008400
Место работы автокрана	Азота диоксид	0,0050652	0,055685
	Азот оксид	0,0008231	0,009049
	Углерод (Сажа)	0,0005233	0,005002
	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,0011374	0,011540
	Углерод оксид	0,0089656	0,094587
	Керосин	0,0022414	0,024085

При проведении строительных работ основными источниками неорганической пыли в окружающую среду были: выбросы в результате электросварки, проведения демонтажных и разгрузочных работ, которые включали в себя пересыпку инертных материалов.

В качестве основных источников загрязнителей выступила дорожно-строительная техника. Во время проведения работ в атмосферу произошло выделение токсичных веществ с выхлопными газами. В состав отработанных газов входят в основном газообразные вещества и небольшое количество твердых частиц, находящихся во взвешенном состоянии. Наиболее

выраженным отравляющим действием обладают оксиды азота, углерода, серы, сажа. Количество поступившего загрязняющего вещества отображено в таблице 2.2.

Таблица 2.2 — Характеристика валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в период строительства объекта

Наименование Вещества	Использ. критерий	Значение критерия, мг/м <sup>3</sup>	Выбросы при проведении работ, мг/м <sup>3</sup>	Валовый выброс вещества т/год
Железа оксид	ПДК с/с	0, 04000	0, 374695	0, 211021
Марганец и его соединения	ПДК м/р	0, 01000	0, 006976	0, 004684
Оксид (Азот IV оксид)	ПДК м/р	0, 20000	1,694997	1, 011570
Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДК м/р	0, 40000	0, 339983	0, 148680
Углерод (Сажа)	ПДК м/р	0, 15000	0, 238633	0, 114702
Сера диоксид Ангидрид сернистый	ПДК м/р	0, 50000	0, 254988	0, 133306
Углерод оксид	ПДК м/р	5, 00000	2,971428	1, 349710
Углеводороды предельные C1-C5	ОБУВ	50, 00000	0, 079564	0, 004910
Керосин	ОБУВ	1, 20000	0, 284714	0, 251885
Углеводороды предельные C12-C19	ПДК м/р	0, 50000	0, 3966667	0, 008400
Пыль неорганическая: 70-20% SiO <sub>2</sub>	ПДК м/р	0, 30000	0, 708419	0, 025923
Пыль неорганическая: до 20% SiO <sub>2</sub>	ПДК м/р	0, 50000	3, 229000	1, 517000
Всего веществ - 12			1,4150064	4,781791

Расчет приземных концентраций выполнялся не для всех источников, а только для тех, которые работали одновременно. Учитывая стесненные условия на площадке реконструкции и близость жилой застройки, одномоментно производили работу несколько единиц техники. При выполнении работ было произведено несколько выбросов превышающих ПДК.

При проведении работ уровень диоксида азота был превышен в 1,6 раз.

Уровень углерода так же был превышен (в 1,5 раза). Уровень максимального выброса неорганической пыли 70-20% SiO<sub>2</sub> достиг превышения ПДК<sub>мр</sub> в 2,5 раза. А максимальный выброс неорганической пыли до 20% SiO<sub>2</sub> превысил ПДК<sub>мр</sub> в 6,5 раз.

Однако, вредное воздействие на качество атмосферного воздуха в период осуществления работ на площадке строительства можно охарактеризовать как допустимое, так как источники выбросов в процессе производства работ меняли местоположение, выбросы не происходили одновременно [13].

В целях повышения точности оценки загрязнения воздуха при расчетах учитываются выбросы от неорганизованных источников, обслуживающего проектируемый объект, а также фоновое загрязнение воздуха [3].

Поскольку участок, где проходили работы, находится в центре города, источником загрязнения воздушной среды служили выхлопные газы двигателей автомобилей, двигающихся по участку автомобильной дороги. Автомобильные двигатели потребляют большое количество кислорода и загрязняют атмосферу отработавшими газами, в основном, оксидом углерода (CO), окислами азота (NO<sub>x</sub>), углеводородами (C<sub>m</sub>H<sub>n</sub>) и соединениями свинца (Pb). В настоящее время в мировой практике не нормируется и не контролируются автомобильные выбросы углекислого газа CO<sub>2</sub>, по причине его не токсичности, и сернистого газа SO<sub>2</sub>, вследствие относительно незначительного его количества в транспортных выбросах.

Таблица 2.3 – Выбросы автотранспорта на участке строительных работ

Название загрязняющего вещества	Макс. Выброс (г/с)	Валовый выброс (т/год)
Оксиды азота (NO <sub>x</sub> )	0.0054472	0.011886
В том числе:		
Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0.0043578	0.009509
Азот (II) оксид (Азота оксид)	0.0007081	0.001545
Углерод (Сажа)	0.0003168	0.000593
Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0.0012379	0.002463
Углерод оксид	0.0946125	0.100742
Углеводороды	0.0112050	0.012662
В том числе:		

Бензин (нефтяной, малосернистый)	0.0096600	0.009760
Керосин	0.0015450	0.002902
Всего	0, 152062 т/год	

На таблице 2.3 отображены выбросы в атмосферу, производимые на участке выполнения работ автотранспортом. Автотранспорт так же является одним из основных источников загрязнения атмосферы, и выбросы от автотранспорта, так же учитывают, при расчетах общего выброса вредных продуктов в атмосферу.

Общее количество загрязняющих веществ, удаляемых в атмосферу при строительстве объекта составило 4,781791т/год. Из них 0, 152062 т/год составили выбросы от автотранспорта.

Источниками образования отходов на этапе демонтажных и строительномонтажных работ являются [5]:

- разборка существующего асфальтобетонного покрытия, в результате чего образуются отходы асфальтобетонного покрытия в объеме – 337,3 м<sup>2</sup>;
- демонтаж бортового камня на существующей разделительной полосе, в результате чего образуются отходы бордюров в объеме – 3473 м<sup>2</sup>;
- разборка тротуаров, в результате чего образуются отходы мелкоштучных искусственных материалов (брусчатка) - в объеме – 1832 м<sup>2</sup>;
- демонтаж стальных водопроводных труб в результате чего образуются: отходы водопроводных труб в объеме – 436 м<sup>3</sup>; отходы стекловаты в объеме – 93 м<sup>3</sup>; отходы круглых железобетонных колодцев– 51 м<sup>3</sup>; строительный мусор – 765,5 т.

Грунт, образовавшийся при проведении земляных работ, не загрязненный опасными веществами: отходы песка, незагрязненного опасными веществами; отходы щебня; отходы гидроизоляции; лом черных металлов несортированный; остатки и огарки стальных сварочных электродов; мусор от бытовых помещений организаций несортированный; отходы биотуалета.

Отходы, образовавшиеся в ходе строительных работ, относятся преимущественно к четвертому и пятому классу опасности.

В ходе строительных работ сведено до минимума получение и накопление отходов за счет применения организационно-технических мероприятий отображенных в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Источники образования отходов и их утилизация

Наименование отходов	Источник образования отходов	Кол.отходов (всего) тонн.	Использование отходов		Примечание
			Передано организациям	Засклад. в накопителя на полигонах	
Отходы из выгребных ям и хозяйственно-бытовые стоки	Биотуалет	52,2	52,2	-	Передаются по договору предприятию, имеющим лицензию обращения с отходами
Отходы гидроизоляции	Гидроизоляция конструкций	0,20		0,20	Вывоз по договору с МУП «ТСДРСУ»
Отходы шлаковаты	Демонтажные работы	0,0651		0,0651	Вывоз по договору с МУП «ТСДРСУ»
Отходы асфальтобетона	Демонтажные работы	0,432		0,432	Вывоз по договору с МУП «ТСДРСУ»
Мусор строительный от разборки	Демонтажные работы	765,5		765,5	Вывоз по договору с МУП «ТСДРСУ»
Мусор от бытовых помещений организаций, несортированный (исключая крупногабаритный)	Жизнедеятельность работающих на стройплощадке	4,9		4,9	Вывоз по договору с МУП «ТСДРСУ»
Отходы песка, незагрязненного опасными веществами	Транспортировка, хранение, работы	0,98	-	-	Использование для устройства проездов, площадок, тротуаров и т.д.
Отходы щебня	То же	0,50	-	-	Использование для устройства проездов, площадок, тротуаров

Продолжение таблицы 2.4

Остатки и огарки стальных сварочных электродов	Сварочные участки	0,14	0,14	-	Передаются по договору в ОАО «Вторчермет»
Лом черных металлов несортированный	Демонтаж металло-труб	53,16	53,16	-	Передаются по договору в ОАО «Вторчермет»
Отходы железобетона в кусковой форме	Демонтаж колодцев	0,1275		0,1275	Вывоз по договору с МУП «ТСДРСУ»
Итого:		878,2	105,5	770,8	

Грунт, образовавшийся при проведении землеройных работ, не загрязненный опасными веществами- пятого класса опасности будет использован на объекте строительства для обратной засыпки пазух траншей.

Отходы песка, незагрязненного опасными веществами, отходы щебня – пятого класса опасности могут быть использованы для устройства внутри дворовых проездов, тротуаров, площадок, оград [16].

Лом черных металлов несортированный, остатки и огарки стальных сварочных электродов, отходы водопроводных труб - пятого класса опасности, временно будут храниться на спецплощадке, а затем вывозится на предприятия ОАО «Втормет».

Так же предусмотрена аренда и установка биотуалета на строительной площадке с периодическим вывозом отходов. В результате эксплуатации биотуалетов образуются отходы (осадки) из выгребных ям и хозяйственно-бытовые стоки. Для утилизации отходы передаются по договору предприятию, имеющими лицензию обращения с отходами.

Не утилизируемые строительные отходы (отходы гидроизоляции, мусор от бытовых помещений организаций несортированный, исключая крупногабаритный), должны собираться в контейнеры, а отходы от демонтажа: асфальтобетонного покрытия, бортового камня, брусчатка, отходы стекловаты,



отходы колодцев круглых ж/б вывозятся автотранспортом на санкционированные полигоны твердых бытовых отходов для захоронения с заключением договоров на передачу этих отходов.

К отходам строительства относят строительную пыль, тару и остатки неиспользованного сырья (кирпич, щебень, лакокрасочные изделия, изоляция, отделочные материалы и т.д.). Поскольку все эти материалы используются для создания постоянного окружения человека в повседневной жизни, они, как правило, не представляют опасности для кожи и не производят газовых выбросов. Однако многие из них способны нанести вред организму человека при попадании в органы дыхания и желудочно-кишечный тракт, поскольку содержат в своём составе опасные и токсичные соединения, и специфика строительства как производственного процесса способствует подобному распространению отходов.

Цементная пыль неизменно сопровождает любые строительные или ремонтные работы, которые включают в себя обработку непосредственно пола, стен и потолка, а также работу с цементным порошком и является наиболее распространённой угрозой здоровью в процессе строительства, т.к. обладает способностью проникать в лёгкие и вызывать бронхиальную астму, астматический ринит и силикоз. Помимо негативного влияния на человека, цементная пыль может оседать на электроприборах, что приводит к их забиванию и даже короткому замыканию. Другие виды пыли также широко распространены в процессах строительства и, особенно в демонтажных работах, также представляя угрозу здоровью человека [1, с. 84].

Помимо цементной пыли, угрозой здоровью человека могут представлять и некоторые иные отходы строительства. К ним можно отнести осколки стекла и ламп, металлический лом, куски бетона и все иные крупногабаритные, тяжёлые или острые объекты. Безусловной угрозой здоровью являются лакокрасочные изделия, однако их способность нанести вред организму ограничивается неправильным их использованием, и хранением.

В отдельную категорию отходов при расчётах выделяется смет с производственной территории. Преимущественно он относится к четвертой категории опасности. В соответствии с Приказом Росприроднадзора от 22.05.2017 г. N 242 «Об утверждении федерального классификационного каталога отходов» он классифицирован как «Смет с территории предприятия малоопасный»

Смет с территории образуется при уборке территории с твердым покрытием. Площадь убираемой территории 7426,8 м<sup>2</sup>. В таблице 2.5 представлен нормативный объем.

Таблица 2.5 — Нормативный объем образования отходов (смет с территории)

Источник образования отхода	Единица измерения	Норма образования отходов на единицу измерения	Количество единиц измерения, м <sup>2</sup>	Нормативный объем образования отходов Q <sub>o</sub>	
				м <sup>3</sup> /год	т/год
Смет с территории	1 м <sup>2</sup> твердых покрытий	0,05 кг/сут	7426,8 (ежедневно)	178,34 (ρ=0,76 т/м <sup>3</sup> )	135,54

Смет с территории представляет собой разнообразную смесь отходов, в которую могут входить отходы, классифицированные как отходы третьей категории опасности, но их должно быть менее 10 процентов в составе. А так смет в основном составляет полиэтилен, древесина, грунт, загрязненный песок, растительные остатки, стекло, бумага и прочие остатки деятельности которые не могут быть классифицированы как твердые коммунальные услуги.

## 2.2 Оценка негативного воздействия на состояние окружающей среды

За строительством в целях ограничения неблагоприятного воздействия строительно-монтажных работ на население и территорию в зоне влияния строительства проводился административный контроль органами местного самоуправления или уполномоченными ими организациями.

Надзор заключался в предварительном установлении условий ведения строительства (размеры ограждения стройплощадки, удаление мусора, поддержание порядка на прилегающей территории и т. п.) и контроль соблюдения этих условий в ходе строительства.

Целью нормирования выбросов загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу от объекта, являлось обеспечение соблюдения критериев качества атмосферного воздуха, регламентирующих предельно-допустимое содержание в нем вредных (загрязняющих) веществ для здоровья населения.

Загрязнение атмосферы за счет выбросов от источников загрязнения сопровождается прямым или косвенным вредным воздействием на жизнь и здоровье человека, биосферу и природные ресурсы в зависимости от их количества и концентрации. Учитывая, что установленные предельно-допустимые максимально-разовые концентрации не должны вызывать негативных реакций в организме человека, все принимаемые решения в проекте должны приниматься исходя из обеспечения этих условий [4].

Предельно допустимые выбросы (ПДВ) и временно согласованные выбросы (ВСВ) в атмосферу устанавливаются для каждого источника загрязнения атмосферы из расчёта, что выбросы вредных веществ отдельного источника и от совокупности источников с учётом рассеивания вредных веществ в атмосфере [15]. В период строительства воздействие выбросов на атмосферный воздух во время производства работ по реконструкции улицы М. Жукова в г. Туапсе относится к кратковременному воздействию.

В качестве негативного источника воздействия на окружающую среду, можно выделить шумовое загрязнение. Шум, возникающий в процессе строительных работ, порождает дискомфорт для населения.

При проведении строительных работ используются самосвалы, краны, погрузчики, автогрейдеры, бульдозеры, виброкатки, передвижные компрессорные станции и другое оборудование с дизельными двигателями. Шум, возникающий при работе строительного оборудования на расстоянии 7, 5 м достигает 75—85 дБА.

Воздействия шума при постоянном влиянии, в таких количествах может приводить не только к дискомфорту, но и к влиянию, как на психическое, так и на физическое состояние жителей за несколько сот метров [23].

Строительство объекта велось в стесненных условиях, поэтому на стройплощадке одновременно могут работать не более 2-х единиц строительной техники.

В процессе работ применяются: экскаватор «Komatsu», автосамосвал КАМАЗ. Уровень звукового давления, создаваемого при работе данных видов техники, соответствует гигиеническим нормативам РФ.

На период строительства:

Источник шума 1 (ИШ1) - работа экскаватора «Komatsu».

Источник шума 2 (ИШ2) - работа автосамосвала МАЗ-503.

Шумовые характеристики :

Техническая норма шума колесного экскаватора, мощностью до 50кВт - 93 дБА. Техническая норма шума автосамосвала МАЗ-503, мощностью до 15кВт -78 дБА.

Нормируемыми параметрами постоянного шума в расчетных точках следует считать уровни звукового давления,  $L$ , в дБ в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 31, 5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 и 8000 Гц.

Проведение расчетов уровня звукового давления при выполнении строительно-монтажных работ на рассматриваемом объекте не проводилось, так как это воздействие:

- носит временный характер,
- дорожная техника постоянно перемещается по всей длине реконструируемого участка,
- имеет непостоянный характер шума,
- продолжительность не превысит нескольких часов в отдельные дни.

Также применялись мероприятия, указанные в проекте для уменьшения рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе (таблица 2.6).

Таблица 2.6 - Нормы шума в помещениях жилых и общественных зданиях и на территории жилой застройки:

Помещения и территории	Время суток	Уровни звукового давления дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука La и эквивал. уровни звука Laэкв.	Максимальные, УЗ, дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
Жилые комнаты квартир	С 7 до 23 час	79	63	52	45	39	35	32	30	28	40	55

Для определения воздействия источников шума были проведены расчеты уровней звукового давления по октавным полосам в ряде точек на территории жилой застройки.

Уровень звука  $L_{Атер}$ , дБА в расчетной точке на территории защищаемого от шума объекта следует определять по формуле:

$$L_{Атер} = L_{Аэкв} - \Delta L_{Арас} - \Delta L_{Аэкр} - \Delta L_{Азел} \quad (2.1)$$

где,  $L_{Аэкв}$  – шумовая характеристика источника шума в дБА, определяемая согласно пп. 10. 3 – 10. 6, СНиП II-12-77;

$\Delta L_{Арас}$  – снижение уровня звука в дБА в зависимости от расстояния между источником шума и расчетной точкой;

$\Delta L_{Аэкр}$  – снижение уровня звука экранами на пути распространения звука в дБА, определяемое согласно пп. 10. 13 – 10. 16, СНиП II-12-77;

$\Delta L_{Азел}$  – снижение уровня звука полосами зеленых насаждений в дБА, определяемое согласно п. 10. 17, СНиП II-12-77.

Снижение уровня звука в дБА в зависимости от расстояния между источником шума и расчетной точкой, определяемое по графику (рисунок 2.1).

Расчеты показали, что величина транспортного шума при реконструкции автодороги на локальных участках достигает 78-93 дБА. Согласно СНиП 23-03-

2003 «Защита от шума» предельно-допустимый уровень шума (ПДУ) составляет 70 дБА, работы при реконструкции автодороги превышают ПДУ на 8-23 дБА.

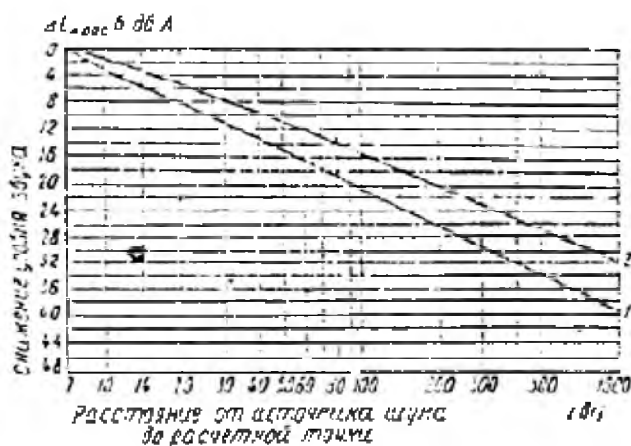


Рисунок 2.1 — График для определения снижения уровня звука в дБА в зависимости от расстояния между источником шума и расчетной точкой

Воздействие объекта на условия существующего землепользования определялись по величине площади отчуждаемых земель и размером сокращения земель конкретных землепользователей, а также по параметрам предполагаемого нарушения территории в процессе строительства и эксплуатации объекта.

В процессе строительства объекта на территорию и условия землепользования оказывали воздействие ниже перечисленные факторы:

- отвод территории общей площадью 21826,6 м<sup>2</sup> под реконструкцию дороги;
- производство строительного-монтажных работ.

Они не оказали воздействия на земельные ресурсы района расположения объекта, поскольку соблюдались санитарные, противопожарные и природоохранные требования по обращению с отходами.

При разработке проекта были заложены мероприятия по охране почвы, исключающие попадание в почву различных количеств экзогенных химических веществ (сырьевых компонентов, дождевых и бытовых стоков и т.п.), что позволяет сделать вывод о минимальном экологическом ущербе, наносимом

земельным ресурсам.

Поэтому при строительстве объекта, прокладке коммуникаций и других видах работ, приводящих к нарушению или снижению свойств почвенного слоя, он подлежит снятию с последующим использованием.

Снятие плодородного почвенного слоя осуществлялась в соответствии с требованиями ГОСТ 17.4.3.02-85 «Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ». Ввиду того, что на рассматриваемой площадке велась реконструкция, плодородный почвенный слой практически отсутствует.

Неблагоприятное воздействие на геологическую среду в процессе производства строительных работ будет минимальным, т.к. существующая площадка уже имеет антропогенное влияние на объект.

В процессе работы строительной техники не исключено неблагоприятное воздействие на водную среду, и попадание в подземные воды нефтепродуктов, в случае нарушения мероприятий по охране окружающей среды.

Возможными источниками загрязнения поверхностных и подземных вод в период строительства объекта являлись хозяйственно-бытовые, производственные и дождевые сточные воды. Однако для снижения воздействий на поверхностные и подземные воды хозяйственно-бытовые сточные воды по временной сетевой канализации поступали в существующую сеть городской канализации. Дождевые сточные воды отводили по существующему рельефу в пониженные участки рельефа с дальнейшим сбросом в городскую ливневую канализацию.

Воздействием объекта на растительность являлось нарушение верхнего плодородного слоя земли и временное загрязнение территории строительным мусором.

Зеленые насаждения на участке строительства отсутствуют. Однако по завершению проекта, было проведено озеленение небольшого участка

В связи с этим прогнозируемое воздействие при строительстве и эксплуатации рассматриваемого объекта на ландшафт и растительность

незначительно.

На территории были организованы места временного хранения отходов: площадки с контейнерами для хранения отходов от жилищ, офисов и прочих коммунальных отходов на придомовых территориях вдоль реконструируемой ул. М.Жукова.

Во время проведения работ смет с территории сразу собирался в мусорные пластиковые пакеты, и грузился на мусороуборочную машину.

По завершению проекта места временного хранения отходов были устранены за ненадобностью.



### 3 Мероприятия по снижению неблагоприятного воздействия на окружающую среду

#### 3.1 Мероприятия по охране окружающей среды в период строительства

Разработка мероприятий по снижению негативного воздействия это необходимое основание намечаемой деятельности. Оно формирует меры снижения негативного воздействия на окружающую среду. Выполнение этих мер, в свою очередь, снижает перечень компенсационных выплат за экологический ущерб окружающей среде.

Особые требования выдвигаются к строительным, ремонтным и демонтажным работам, производимым в населённых пунктах. В виду плотности застройки в большинстве населённых пунктов строительная компания неизбежно сталкивается с угрозой нанесения ущерба здоровью людей, объектам инфраструктуры и иным объектам окружения в процессе своей деятельности. В ряде случаев строительные и ремонтные работы могут проводиться буквально в нескольких метрах от мест постоянного скопления людей, которые могут подвергаться постоянному воздействию негативных факторов, сопровождающих подобного рода работы – от производимых в процессе работы отходов до шумового и светового загрязнения. Зачастую источники подобного воздействия являются неотъемлемой составляющей самого процесса работ, и устранение источника угрозы невозможно в принципе. Плотность застройки в большинстве случаев также ограничивает возможности защиты людей и окружающей среды расстоянием.

В связи с современными требованиями по охране окружающей среды в проекте предусмотрены мероприятия, которые значительно уменьшают влияние рассматриваемого объекта на загрязнение почвы, атмосферы, поверхностных и подземных вод, растительного и животного мира.

Охрана и защита земельных участков от загрязнений и эрозийных разрушений при осуществлении строительства рассматриваемого объекта,

рациональное использование проектируемых объектов обеспечивается следующим комплексом мероприятий [2]:

- строгим соблюдением норм и правил при проведении строительно-монтажных работ;
- организация отвода поверхностных вод в существующую ливневую канализацию;
- хранение строительных материалов на специально подготовленных территориях, изолированных системой поверхностного водоотлива,
- хранение материалов, взаимодействующих с водой, в закрытых складах или герметических ёмкостях;
- организацией санитарной очистки территории строительства;
- противоэрозийными мероприятиями;
- обязательным соблюдением границ территорий, отводимых для производства строительно-монтажных работ;
- соблюдением маршрутов перевозки грузов и проезда автотранспортных средств, согласованных с местными организациями;
- мойку строительных машин и механизмов производить только на моечных станциях;
- слив горюче-смазочных материалов производить только на специально оборудованных для этих целей местах.

При разработке проекта заложены мероприятия по охране почвы, исключающие попадание в почву различных количеств экзогенных химических веществ (сырьевых компонентов, дождевых и бытовых стоков и т.п.), что позволяет сделать вывод о минимальном экологическом ущербе, наносимом земельным ресурсам [22].

Для снижения до минимума отрицательного воздействия на окружающую территорию и геологическую среду во время строительства объекта предусматриваются следующие решения:

- контроль за выполнением работ в процессе строительства в

соответствии с проектной документацией, с выполнением требований технических регламентов, в согласии с результатами инженерных изысканий что включают в себя: входной контроль проектной документации, предоставляется застройщиком, операционный контроль в процессе выполнения и по завершению операций;

- антикоррозийное покрытие железобетонных и металлических покрытий будет осуществляться на базе строительной организации;

- на территории строительства не предусматривается техническое обслуживание, мойка автомашин и строительных механизмов;

- при выполнении земляных и планировочных работ почвенный слой, пригодный для последующего использования, предварительно должен быть снят и вывезен в специально отведенное место по согласованию с администрацией района;

- зеленые насаждения, не подлежащие вырубке, должны быть выгорожены оградой; не допускается вырубка и пересадка древесной и кустарниковой растительности, не предусмотренная проектной документацией;

- почвенный слой не должен орошаться маслами и горючим при работе двигателей внутреннего сгорания;

- временная сеть канализации, подключенная к действующим сетям, предназначенная для сбросов производственных и бытовых стоков;

- временные дороги запроектированы с минимальным использованием существующих городских трасс. по окончании строительства сборные железно-бетонные элементы временных дорог должны быть демонтированы и вывезены с территории строительства для последующего использования;

- оснащение рабочих мест и строительных площадок инвентарными контейнерами для образующихся в результате деятельности отходов, в том числе и бытовых;

- избегание загромождением рабочей площадки строительными

отходами, они должны своевременно вывозиться на свалку;

- при завершении стройки объекта, отходы которые образовались во время работ необходимо вывезти с облагораживаемой территории; на участке запрещается захоронение бракованных железно-бетонных изделий;

- необходим постоянный контроль за содержанием вредных веществ в воздухе, их концентрацией, и также предельно допустимых величин шума и вибраций до окончания строительных работ;

- снижение или исключение длительной работы двигателей строительно-монтажной техники на холостом ходу;

- работа машин в оптимальном режиме, обеспечивающем минимизацию вредных выбросов в атмосферу;

- регулярный контроль технического состояния парка машин и механизмов строительных организаций;

- запрещение сжигания всех сгорающих отходов, загрязняющих атмосферный воздух;

- применение герметичных емкостей для перевозки бетона;

- оптимизация поставок и потребления растворов и бетона, уменьшающая

- соблюдение технологии и обеспечение качества выполняемых работ, исключающего переделки;

- завершение строительства уборкой и благоустройством территории;

- соблюдение требований местных органов охраны природы.

Административный контроль за строительством в целях ограничения неблагоприятного воздействия строительно-монтажных работ на население и территорию в зоне влияния строительства будет вестись органами местного самоуправления или уполномоченными ими организациями.

Надзор заключается в предварительном установлении условий ведения строительства (размеры ограждения стройплощадки, удаление мусора, поддержание порядка на прилегающей территории и т. п.) и контроле

соблюдения этих условий в ходе строительства.

Для сокращения до минимума выбросов вредных веществ в атмосферный воздух, в период строительства, необходимо реализация нижеперечисленных мероприятий [18,с 50]:

- постоянный контроль за газо-выделениями с целью недопущения превышения норм ПДК;
- систематический контроль за состоянием и регулированием топливных систем автотехники;
- снижение до минимума длительности работы двигателей строительной- монтажной техники на холостом ходу;
- работа машин в оптимальном режиме, обеспечивающем минимизацию вредных выбросов в атмосферу;
- обеспечивать постоянный контроль за техническим состоянием механики и машин при проведении строй-монтажных работ;
- использование гидроорошения с целью ликвидации пылеобразования при проведении погрузочно-разгрузочных работ на строй площадке;
- применения закрытых коробов, лотков и бункеров при погрузке пылящих материалов в транспортные средства, а также укрытия брезентом кузовов автомашин, перевозящих пылящие материалы.
- предоставление качества выполняемых работ и соблюдения технологии, исключающей переделки.

Для обеспечения максимально возможного снижения концентраций выбрасываемых загрязняющих веществ от источников рассматриваемого объекта, проектом предусмотрены следующие технические решения по сокращению выбросов вредных веществ в атмосферу: исключение работы двигателей легкового автотранспорта на холостом ходу, соблюдение организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, обеспечение постоянного контроля за работой ДВС автотранспорта [9].

Для регулирования выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях разрабатываются мероприятия 3-х режимов (рисунок 3.1).

Первый режим	Второй режим	Третий режим
<p>Мероприятия обеспечивают сокращение концентраций загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы примерно на 15 -20 %.</p> <p>Носят организационно - технический характер, быстро осуществимы, не требуют существенных затрат и не приводят к снижению производительности строительных работ.</p>	<p>Мероприятия по второму режиму должны обеспечить сокращение выбросов и максимальных концентраций в приземном слое на 20-40 %.</p> <p>Включают в себя все мероприятия, разработанные для первого режима, а также влияющие на технологические процессы, сопровождающиеся незначительным снижением производительности работ</p>	<p>Мероприятия по третьему режиму должны обеспечить сокращение концентраций загрязняющих веществ в приземном слое на 40 -60%.</p> <p>Включают в себя все мероприятия первого и второго режимов и дополнительные мероприятия, позволяющие снизить выбросы загрязняющих веществ за счёт временного прекращения работ.</p>

Рисунок 3.1 – Режимы регулирования выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях

При проведении строительно–монтажных работ предполагается предусмотреть следующие мероприятия по охране поверхностных и подземных вод от загрязнения [1, с 154]:

- оснащение рабочих мест и строительной площадки инвентарными контейнерами для бытовых и строительных отходов;
- применение исправной техники при отсутствии на ней подтеков масла и топлива, а также очищенных от наружной смазки тросов, используемых механизмов;

- регулярный вывоз строительного мусора, и производственных отходов в специально отведенные для этих целей места, согласованные с Центром ГСЭН и контролирующими органами в области охраны природы;

- тщательное выполнение работ при строительстве водонесущих коммуникаций объекта.

На период строительства для питьевых нужд предусматривается использовать воду от существующих городских водопроводных сетей.

На территории строительной площадки при строительстве объекта запрещается мойка, ремонт и заправка топливом строительной техники и автотранспорта.

Для снижения техногенных воздействий от намечаемого строительства рассматриваемого объекта на природную среду предусматриваются мероприятия по уменьшению количества производственно-бытовых отходов [3]:

- стройплощадка должна быть оснащена мусоросборниками для сбора строительных отходов и мусора;

- при производстве работ должен предусматриваться контроль за сбором и утилизацией отходов;

- ходе строительных работ предусматривается свести до минимума получение и накопление отходов за счет применения организационно-технических мероприятий;

- организовать сбор, сортировку и перемещение отходов на переработку, утилизацию и захоронение;

- взаимодействовать с органами охраны окружающей природной среды и санитарно-эпидемиологического надзора по всем вопросам безопасного обращения с отходами.

Для уменьшения негативного воздействия объекта строительства следует предусмотреть следующие мероприятия по ослаблению воздействия на растительность:

- упорядочение отвода поверхностных вод по существующим и

проектируемым лоткам ливневой канализации;

- ограждение строительной площадки временным забором, исключающим попадание строительного мусора на прилегающую территорию;
- организация регулярной уборки территории;
- не допускается при уборке мусора сбрасывать его с верхних отметок строящегося дома без применения желобов или других приспособлений.

- места, на которые сбрасывается мусор, ограждаются со всех сторон;
- хранение строительных материалов на специально подготовленных территориях, изолированных системой поверхностного водоотлива;

- хранение материалов, активно взаимодействующих с водой, только в закрытых складах или в герметических емкостях;

- деревья и кустарники, не подлежащие удалению, закрываются временными ограждениями для исключения возможного повреждения, разработка грунта при прокладке траншеи вблизи зеленых насаждений ведется вручную;

- на рассматриваемом объекте предусматривается озеленение территории в виде посадки декоративных деревьев, кустарников и засева газонов многолетними травами;

- максимальное сохранение пригодного для дальнейшего использования почвенного слоя;

- восстановление всех поврежденных во время строительства элементов благоустройства и озеленения.

### 3.2 Перечень и расчет затрат на реализацию природоохранных мероприятий и компенсационных выплат



В качестве компенсации экономическому ущербу при производстве работ, которые негативно влияют на окружающую среду, в частности сбросы и выбросы опасных для жизнедеятельности организмов веществ, на территории РФ являются плата за негативное воздействие. Такая форма возмещения экономического ущерба покрывает размещение отходов, возмещает затраты на компенсацию воздействия загрязнения и обеспечивает стимулирование снижения или поддержание размещения отходов в пределах установленных лимитов.

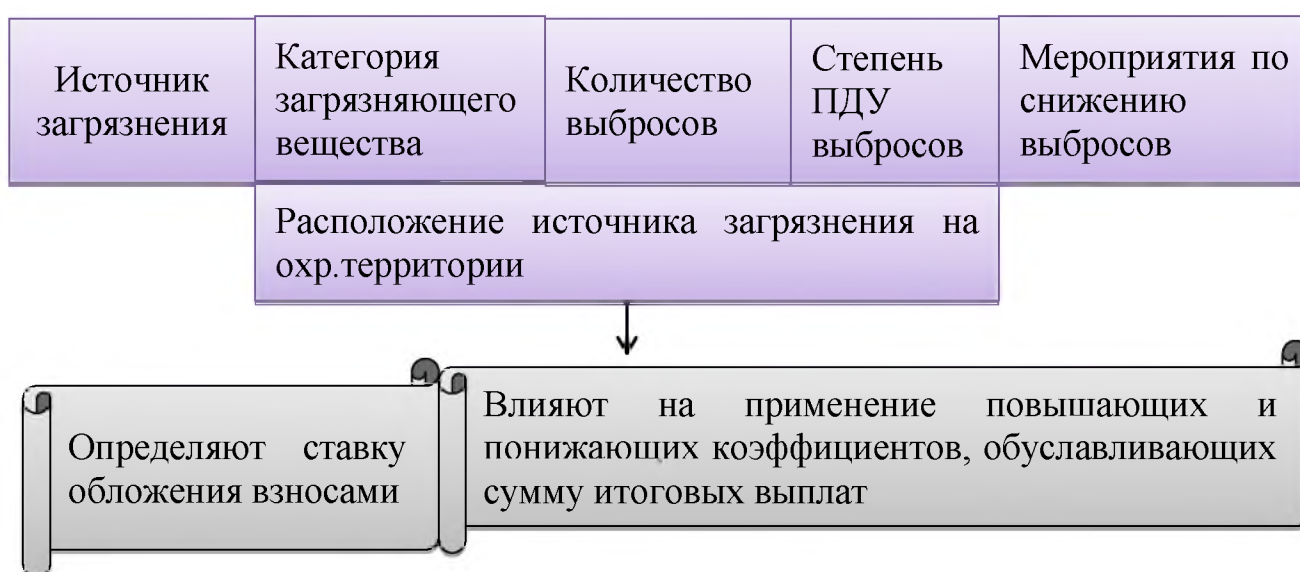


Рисунок 3.2 – Факторы, влияющие на расчет суммы платы за загрязнения

Данные компенсации не освобождают предпринимателей и предприятия, которые используют природные ресурсы, от соблюдения природоохранных мероприятий, нарушение которых регламентируется законом.

Есть три вида нормативных выплат установленных законодательством Российской Федерации.

Первый тип выплат – допустимый. Если объём выбросов (сбросов) загрязняющих веществ, и ТБО (твердые бытовые отходы) не превышает установленных лимитов.

Второй тип – за превышение установленных лимитов. Объём выбросов (сбросов) загрязняющих веществ, и ТБО(твердые бытовые отходы) превышают

рамки установленных лимитов.

Третий тип выплат – сверхлимитное загрязнение. При загрязнении окружающей природной среды в результате аварии по вине компании.

Расчет платы за негативное воздействие на окружающую среду производился на основании количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, объемов образования отходов, образующихся от проведения рекультивационных работ в границах отведения участка [8].

Расчет выплат выполняется с учетом нормативов и коэффициентов утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 12 июня 2003 года № 344. На расчет влияют ставки оплаты за негативное воздействие на окружающую среду умноженные на коэффициенты учитывающие экологические факторы территорий и районов. Для особо охраняемых природных территорий, лечебно-оздоровительных местностей и курортов, в число которых входит Туапсинский район используется дополнительный коэффициент 2. Расчет зависит от массы веществ, которые попали в окружающую среду в результате деятельности строительных работ.

Базовые нормативы платы приняты в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 13 сентября 2016 г. № 913.

Расчет платы от источников выбросов в атмосферу производится по формуле 3.1:

$$P = \Sigma \{ P_j \times C_j \times k_1 \times k_2 \times k_3 \}, \quad (3.1)$$

где,  $j^{(1-n)}$  – вид загрязняющего вещества;

$P_j$  - валовой выброс  $j$ -го вещества предприятием в атмосферу, за период строительства;

$C_j$  - ставка платежа за выброс 1 тонны  $j$ -го вещества в атмосферу;

Для удобства преобразовываем формулу в 3.2:

$$P = \Sigma \{ D_j \times k_1 \times k_2 \times k_3 \}, \quad (3.2)$$

где:  $D_j = P_j \times C_j$

$k_1$ - коэффициент учитывающий экологическую ситуацию района, для Краснодарского края - 2,2;

$k_2$  - коэффициент учитывающий уровень инфляции, утверждается ежегодно.

Ставки, с использованием которых осуществляется расчет платы за загрязнение, установлены постановлением Правительства РФ от 13. 09. 2016 № 913 (с изменениями от 24. 01. 2020). В нем приведены ставки на 2016-2018 год. на 2018 год значение коэффициента было установлено Приказом Минэкономразвития России от 30 октября 2017 № 579. Размер коэффициента в 2019 году равен 1, 868. Лечебно-оздоровительных местностей и курортов - 2.

Таблица 3.1 — Расчет платы от источников выбросов в атмосферу при строительстве

Наименование вещества	Выброс вещества, т/пер	Ц <sub>ж</sub> , руб. /т	К-т. Инд. К <sub>2</sub>	Размер платы, руб.
Железа оксид	0, 211021	52, 00	1, 87	20, 5197
Марганец и его соединения	0, 004684	5692, 4	1, 87	49, 8602
Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	1, 011570	144, 4	1, 87	273, 1522
Азот (II) оксид (Азота оксид)	0, 148680	97, 2	1, 87	27, 0247
Углерод (Сажа)	0, 114702	80	1, 87	17, 1594
Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0, 133306	47, 2	1, 87	11, 7661
Углерод оксид	1, 349710	0, 6	1, 87	1, 5143
Керосин	0, 251885	7, 0	1, 87	3, 2972
Алканы C12-C19	0, 008400	11, 2	1, 87	0, 1759
Взвешенные вещества	1, 517000	38, 1	1, 87	108, 0817
Пыль неорганическая: 70-20% SiO <sub>2</sub>	0, 025923	58, 3	1, 87	2, 8261
Итого:	515, 38			

Суммарные платежи в период строительства за выбросы в атмосферу от неорганизованных источников составляют:

$$P = 515,38 \cdot 2,2 \cdot 2 = 2267,67$$

Плата за размещение отходов взимается с юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в соответствии со статьями 21 и 23 Федерального закона № 89 «Об отходах производства и потребления». Расчёт платы произведён для отходов, принятых к размещению. Проектом предусмотрена минимизация отходов, вывозимых на размещение. Большая часть отходов будет вывозиться на обезвреживание или повторное использования компаниями, имеющими лицензии с составлением договора.

Здесь должен быть текст для чего эта формула по формуле 3.3

$$P = \Sigma \{P_j \times C_j \times k_1 \times k_2 \times k_3\} \quad (3.3)$$

где,  $j(1-n)$  – вид загрязняющего вещества;

$P_j$  - количество отходов образованных за период строительства;

$C_j$  - базовый норматив платы за 1т отходов, руб;

Это уже было! Разберись!

$$P = \Sigma \{D_j \times k_1 \times k_2 \times k_3\}, \text{ руб.}$$

где:  $D_j = P_j \times C_j$

$k_1$ - коэффициент учитывающий экологическую ситуацию района, для нашего края - 1, 9;

$k_2$  - коэффициент учитывающий уровень инфляции, Ставки, с использованием которых осуществляется расчет платы за загрязнение, установлены постановлением Правительства РФ от 13. 09. 2016 № 913 (с изменениями от 24. 01. 2020). В нем приведены ставки на 2016-2018 год. на 2018 год значение коэффициента было установлено Приказом Минэкономразвития России от 30 октября 2017 № 579. Размер коэффициента в 2019 году равен 1, 868. Лечебно-оздоровительных местностей и курортов - 2.

Таблица 3.2 - Расчет платы за размещение отходов при строительстве объекта

Наименование отходов	Колич. отходов (всего) т/пер.	Базовый норматив платы за 1т отходов, руб.	Коэфф. Индекс. К <sub>2</sub>	Величина платы за размещение отходов, руб.
Отходы (осадки) из выгребных ям и хозяйственно-бытовые стоки	52, 2	248, 4	2, 05	26581, 28
Отходы гидроизоляции	0, 20	248, 4	1, 67	82, 96
Отходы шлаковаты	0, 0651	248, 4	1, 67	27, 00
Отходы асфальтобетона и/или асфальтобетонной смеси в кусковой форме	0, 432	248, 4	1, 67	179, 20
Мусор строительный от разборки зданий	765, 5 т	248, 4	1, 67	317550, 83
Мусор от бытовых помещений организаций, несортированный (исключая крупногабаритный)	4, 9	248, 4	1, 67	2032, 65
Отходы песка, незагрязненного опасными веществами	0, 98	8, 0	1, 67	0
Отходы щебня	0, 50	8, 0	1, 67	0
Остатки и огарки стальных сварочных электродов	0, 14	8, 0	1, 67	1, 87
Лом черных металлов несортированный	53, 16	8, 0	1, 67	710, 21
Грунт, образовавшийся при проведении землеройных работ, незагрязненный опасными веществами		8, 0	1, 67	0
Бой железобетонных изделий, отходы железобетона в кусковой форме	0, 1275	8, 0	1, 67	1, 70
Итого:	347167, 74			

Суммарные платежи за период строительства, за размещение отходов, в ценах 2019года, составят:

$$P=347167,74 * 1,9 * 2 = 1319237,4 \text{ руб.}$$

Плата за размещение отходов является экономическим воздействием на стимулирование деятельности в плане обращения с отходами. Это делается для снижения объёма отходов путем вовлечения их в оборот.

Таблица 3.3 - Расчет платы за размещение отходов(смет с территории) при эксплуатации объекта

Наименование отхода	Количество размещаемых отходов за период строительства	Базовый норматив платы за отходы, руб.	Величина платы за размещение отходов, руб.	Коэффициент индексации К2
Смет территории	135,54	8,0	1084,32	1,87

Суммарные ежегодные платежи в период эксплуатации территории за размещение отходов (смет территории), в ценах 2019 года, составят.

$$P = 1084,32 * 1,9 * 1,87 * 2 = 7702,9 \text{ руб.}$$

## Заключение

В данной работе проанализированы все виды воздействий на окружающую природную среду: на атмосферный воздух, на поверхностные и подземные воды, на территорию, почву, условия землепользования и геологическую среду.

В результате проведенной экологической оценки воздействия эксплуатации рассматриваемого объекта на атмосферный воздух установлено, что при проведении работ по реконструкции воздействие на атмосферный воздух допустимой его можно отнести к кратковременному воздействию при условии соблюдения мероприятий по охране атмосферного воздуха.

В результате проведенной экологической оценки воздействия строительной деятельности на водные объекты установлено, что рассматриваемое строительство не приведет к дополнительному воздействию на водные объекты при соблюдении нормальных условий проведения строительного-монтажных работ и выше перечисленных мероприятий по предотвращению их негативного воздействия. Негативное воздействие на поверхностные и подземные воды при эксплуатации рассматриваемого объекта не ожидается.

При соблюдении правил временного размещения отходов, норм и правил по обращению с отходами производства и потребления, при соблюдении сроков их передачи на утилизацию и захоронение организациям, имеющим соответствующие лицензии, отходы рассматриваемого объекта, как на этапе строительства, так и на этапе эксплуатации, не окажут негативного влияния на окружающую среду.

Анализ и оценка, выполненные с помощью расчетных методов и технологических характеристик рассматриваемого объекта – проекта реконструкции улицы М. Жукова в г. Туапсе, позволяют сделать вывод, что строительные работы при осуществлении предложенных в проекте решений и комплекса дополнительных мероприятий по защите окружающей среды, не

изменяют существующую экологическую обстановку в районе размещения рассматриваемого объекта. Экологический анализ проектных решений строительства и оценка негативных воздействий на окружающую среду выполнены в соответствии с федеральными, региональными и местными нормативно-правовыми документами, регламентирующими экологическую безопасность района строительства.

На основании детального анализа исходного состояния окружающей среды и прогноза ее устойчивости к техногенным воздействиям проведена оценка воздействия строительной деятельности на природную и социально-экономическую среду, удовлетворяющая требованиям, предъявляемым к экологической документации.

Строительные работы по реконструкции улицы М. Жукова в г. Туапсе не приведут к дополнительному воздействию на ландшафт и окружающую растительность и не изменят сложившегося уровня загрязнения окружающей среды.

Строительная деятельность соответствует экологическим требованиям, установленным законодательством РФ в области охраны окружающей природной среды.



## Список использованной литературы

1. Бадагуев, Б.Т. Организация и производство строительного-монтажных работ. Сдача в эксплуатацию объектов строительства. Документальное обеспечение / - М.: Альфа-Пресс, 2014. - 592 с.
2. Бояркин Д.В. Разработка раздела проектной документации «Перечень мероприятий по охране окружающей среды» Н. Новгород: ННГАСУ, 2018. – 154 с.
3. ГОСТ 17.2.3.02-2014 Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями М.: Стандартинформ, 2018
4. ГОСТ 17.4.3.02-85 Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ. М.: Стандартинформ, 2015
5. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания" ГН 1.2.3539-18 (зарегистрировано Минюстом России 18.06.2018, регистрационный N 51367).[Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/557532326> (дата обращения: 23.10.2022)
6. Ежова В. Ю., Гречнева А. Н. Влияние строительства на окружающую среду и мероприятия по борьбе с негативными воздействиями // Студенческий научный форум-2015: материалы VII Междунар. студ. науч. конф [Электронный ресурс]. URL: <https://scienceforum.ru/2015/article/> (дата обращения: 23.10.2022)
7. Казнов С.Д., Казнов С.С. Благоустройство жилых зон городских территорий: М.: Изд-во АСВ, 2009. – 221 с.
8. Карпов Б. Н. Основы строительства, ремонта и содержания автомобильных дорог; М., 2016. - 208 с.
9. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух (дополненное и переработанное). Санкт-Петербург, ОАО «НИИ Атмосфера»,

2013 г. [Электронный ресурс].  
URL:<http://libnorm.ru/Files2/1/4293852/4293852098.pdf> (дата обращения:  
23.10.2022)

10. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом) внесены дополнения и изменения, принятые Приказом НИИ Атмосфера от 25.04.2001[Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200031567> (дата обращения: 23.10.2022)

11. Методическое пособие по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов, 2014 [Электронный ресурс]. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293837/4293837763.pdf> (дата обращения: 23.10.2022)

12. ОДМ 218.3.031-2013 «Методические рекомендаций по охране окружающей среды при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог»[Электронный ресурс]. URL:<https://docs.cntd.ru/document/1200101040> (дата обращения: 23.10.2022)

13. О состоянии природопользования и об охране окружающей среды Краснодарского края в 2018году: Доклад / Краснодар, 2019. – 548 с.

14. Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух. Научно исследовательский институт охраны атмосферного воздуха АО "НИИ Атмосфера", 2015 [Электронный ресурс]. URL:<https://ohranatruda.ru/upload/iblock/288/4293755294.pdf> (дата обращения: 23.10.2022)

15. Постановление Правительства РФ №476 от 05.06.2013г. «Положение о государственном надзоре в области охраны атмосферного воздуха» (с изменениями на 24 марта 2014 года)[Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/70394016/>(дата обращения: 23.10.2022)

16. Постановление Правительства РФ №183 от 02.03.2000г. «О нормативах выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух и вредных физических воздействий на него» (с изменениями на 5 июня 2013

года)[Электронный ресурс]. URL:  
[https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_26377/add117715a3cdabf2e6c46ea3647fcc341834489/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_26377/add117715a3cdabf2e6c46ea3647fcc341834489/)(дата обращения: 23.10.2022)

17. Приказ Росприроднадзора от 22.05.2017 № 242 (ред. от 02.11.2018) "Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов" [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/71695086/> (дата обращения: 23.10.2022)

18. СанПиН 2.1.6.1032-01. Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест [Электронный ресурс]. URL: <https://biznesplan-primer.ru/files/uploads/sanpin-2.1.6.1032-01.pdf> (дата обращения: 10.11.2022).

19. Сорокин Н.Д, Королева Е.Б, ЖеглоЛ.И, Лосева Е.В, Копылов М.А., Гришина Ю.А. Пособие для природопользователей по вопросам охраны окружающей среды. Санкт-Петербург, 2013 - 223 с.

20. СНиП 23-01-99 «Строительная климатология и геофизика» М. 2001 г.[Электронный ресурс]. URL:<https://docs.cntd.ru/document/1200004395> (дата обращения: 10.11.2022).

21. СНиП 2 04.02-84сСП 31.13330.2012. «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения», М., 1985 [Электронный ресурс]. URL:<https://docs.cntd.ru/document/1200093820> (дата обращения: 10.11.2022).

22. СП 51.13330.2011 «Защита от шума» (Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003)[Электронный ресурс]. URL:<https://docs.cntd.ru/document/1200084097> (дата обращения: 10.11.2022).

23. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».[Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901703278> (дата обращения: 10.11.2022).

24. Федеральный закон Российской Федерации от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ Об охране окружающей среды. – М. 2002 [Электронный ресурс]. URL:

[https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34823/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/) (дата обращения: 01.10.2022).

25. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24.06.98г. №89-ФЗ. (с изменениями на 29 декабря 2015 года) [Электронный ресурс]. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_19109/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/)(дата обращения: 01.10.2022).