



**ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«КОСТРОМСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ
«КОСТРОМААВТОДОР»
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ГОРНЫЕ РЕШЕНИЯ»**

**ПРОЕКТ
разработки песков строительных на месторождении
«Тиновское-1» Кадыйского района Костромской области**

Том 5. Охрана окружающей среды

г. Санкт-Петербург, 2022

**ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«КОСТРОМСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ
«КОСТРОМААВТОДОР»
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ГОРНЫЕ РЕШЕНИЯ»**

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ОГБУ «Костромаавтодор»

_____ Шведов А.А.

«_____» _____ 2022 г.

ПРОЕКТ

**разработки песков строительных на месторождении
«Тиновское-1» Кадыйского района Костромской области**

Том 5. Охрана окружающей среды

Генеральный директор
ООО «Горные Решения»



Н. Р. Ушаков

г. Санкт-Петербург, 2022

РЕФЕРАТ

Проект разработки песков строительных на месторождении строительных песков «Тиновское-1» Кадыйского района Костромской области разработана в составе пяти томов (том 1 «Общая пояснительная записка», том 2 «Графические приложения», том 3 «Текстовые приложения», том 4 «Проект рекультивации участка», том 5 «Охрана окружающей среды»), страниц 347, 3 рисунков, 58 таблиц, 11 текстовых приложения, 15 чертежей, библиографический список из 37-х наименований.

Проектная документация предусматривает отработку утвержденных запасов строительных песков на месторождении «Тиновское-1» (Том 1) и техническую рекультивацию земель, нарушаемых горными работами (Том 4).

Исполнитель - ООО «Горные Решения», 194100, Санкт-Петербург, ул. Новолитовская, д.15, лит. А. оф.215/1; заказчик - ОГБУ «Костромаавтодор», 156012, г. Кострома, ул. Костромская, д.61, лицензия на пользование недрами КОС 80258 ТЭ, зарегистрированная 23.11.2017 г.

ОГБУ "Костромаавтодор" (недропользователь) на основании лицензии КОС 80257 ТЭ осуществляет добычу полезного ископаемого – песков строительных на месторождении строительных песков «Тиновское-1». В настоящей проектной документации рассматривается отработка участка недр, предоставленного в пользование в контуре подсчета балансовых запасов.

Балансовые запасы строительных песков месторождения строительных песков «Тиновское-1» по категории С₁ утверждены в объеме 106,2 тыс. м³, Заключением экспертной комиссии по государственной экспертизе запасов общераспространенных полезных ископаемых №117/2020 от 03.09.2020 года.

К вскрыше отнесен почвенно- растительный слой, мощностью 0,3 м. Объем извлекаемых вскрышных пород - 5,4 тыс. м³.

Годовая производительность карьера по полезному ископаемому составляет 17,0 тыс. м³ в плотном теле, максимальная производительность по вскрышным породам - 5,4 тыс. м³.

Том 5 «Охрана окружающей среды» выполнен ООО «Горные Решения» в составе проектной документации «Проект разработки месторождения «Тиновское-1» Кадыйского района Костромской области», в соответствии с Федеральным законом РФ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. №7-ФЗ [1] и учетом принятых горнотехнических, технико-экономических и других проектных решений.

Ключевые слова: карьер, месторождение, добыча песков строительных,
Кологривский район, Костромская область.

Составитель реферата



Ушаков Н. Р.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Должность	Фамилия	Подпись
Главный инженер проекта	Ушаков Н.Р.	
Инженер-проектировщик	Евгафов Н.В.	
Инженер-проектировщик	Рассолова Я. Г.	
Геолог	Федоров Д. С.	

Проект разработки песков строительных на месторождении строительных песков «Тиновское-1» Кадыйского района Костромской области выполнен в соответствии с требованиями действующих государственных норм, правил и стандартов.

На основании пункта 5 "Положения о подготовке, согласовании и утверждении технических проектов разработки месторождений полезных ископаемых (утвержденного Постановлением Правительства РФ № 2127 от 30.11.2021г.) [2], настоящая документация должна быть представлена на согласование в соответствии со статьей 23.2 закона Российской Федерации "О недрах" № 2395-1 от 21.02.1992 г. (с изменениями на 11 июня 2021 года) [3].

Реализация проектных решений запрещается до согласования проектной документации в соответствии со статьей 23.2 закона Российской Федерации "О недрах" [3].

Главный инженер проекта



Ушаков Н. Р.

ОГЛАВЛЕНИЕ

РЕФЕРАТ.....	3
СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ.....	5
ОГЛАВЛЕНИЕ6	
1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА..	7
1.1 Общие сведения	7
1.2 Климатические условия	7
1.3 Рельеф	8
1.4 Геологическое строение месторождения	9
1.5 Гидрогеологические условия месторождения	9
1.6 Флора и фауна.....	12
1.7 Сведения о наличии в границах проектирования территории с особым режимом использования	19
2 ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ. РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ.....	20
3 ОХРАНА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ.....	24
3.1. Оценка воздействия на атмосферный воздух.....	24
3.2. Расчет рассеивания загрязняющих веществ	28
4 АКУСТИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	30
5. ОХРАНА ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД ОТ ИСТОЩЕНИЯ И ЗАГРЯЗНЕНИЯ	36
6 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ СКЛАДИРОВАНИИ (УТИЛИЗАЦИИ) ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА	39
6.1 Виды и количество отходов проектируемого карьера.....	39
6.2. Сведения о мероприятиях по снижению влияния образующихся отходов на состояние окружающей природной среды	42
7 ОХРАНА РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО МИРА	43
8 ВОЗМОЖНОСТЬ ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ	48
9 ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ	49
10 ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАТРАТЫ, НАЛОГИ И ПЛАТЕЖИ	51
11 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА	52
12 СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	53
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ.	56
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. РАСЧЕТ РАССЕИВАНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРЕ..	68
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. АКУСТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПРИ ОТРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ	101
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ОТЧЕТ О РЕЗУЛЬТАТАХ НАТУРНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «ТИНОВСКОЕ-1» В КАДЫЙСКОМ РАЙОНЕ КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ.....	114

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА

1.1 Общие сведения

Месторождение строительных песков «Тиновское-1» расположен в Кадейском районе Костромской области, в 3.0 км северо-западнее п. Вешка, в 2.9 км восточнее д. Котлово.

Наиболее крупные населенные пункты - города Кинешма и Заволжск, а также поселки - Островское, Александровское, Адищево, Долматовский, Красная Поляна; села - Решма, Спасс-Заборье, Ведрово, Елнать. Город Кинешма, являющийся районным центром, расположен на правом берегу р. Волги. В городе три прядильно-ткацких фабрики, два элеватора, кирпичный, деревообрабатывающий, керамический заводы и другие промышленные предприятия. На противоположном берегу Волги расположен г. Заволжск, возникший на базе крупного химического завода. Кроме того, в Заволжске работает фибровая фабрика, сырье для которой поступает с Адищевской, Александровской и Краснополянской картонных фабрик. Население занимается в основном животноводством, льноводством и зерновым хозяйством. Меньшая часть населения работает в леспромхозах.

Территорию листа пересекает довольно густая сеть грунтовых дорог, в дождливое время, в периоды весенних и осенних распутиц и зимой в своем большинстве практически не проезжих. Северную часть района в широтном направлении пересекает асфальтированное шоссе Кострома-Макарьев. Имеются две улучшенные грейдерные дороги, соединяющие г. Кинешму с Галичем и Юрьевцем. Железная дорога соединяет г. Кинешму с г. Иваново. Судходство развито на р. Волге, а также на реках Мере до д. Янаныно, Желвате до устья р. Нодоги и в приустьевой части Елнати. Остальные реки не судходны и используются только для сплава леса.

1.2 Климатические условия

Климат района умеренно-континентальный, с коротким, значительно теплым летом и продолжительной холодной и многоснежной зимой. Район находится под преимущественным воздействием масс воздуха умеренных широт, переносимых господствующими юго- западными ветрами. Выпадение атмосферных осадков связано главным образом с влагой, приносимой циклонами, пути которых проходят

с юго-запада на северо-восток. Влажный воздух летом часто обуславливает дождливую и прохладную погоду. Прохождение циклонов в зимнее время вызывает снегопады и непродолжительные оттепели. Высота снежного покрова в среднем 0,5 м. Зимой нередко отмечаются вторжения холодных арктических масс воздуха, вызывающих резкие и сильные похолодания. В весенний период весьма часты смены теплых воздушных масс - холодными арктическими, вызывающими понижения температуры и заморозки. Проникновение теплых континентальных воздушных масс с юга и юго-востока обуславливает значительное повышение температуры и ранние оттепели весной. Среднегодовая температура воздуха составляет 4,0°, средняя температура наиболее холодного месяца – 13,4°С, средняя температура наиболее жаркого месяца + 25,2°С. Максимальная температура (+37,1°) отмечена в июле и в августе, минимальная (-39°) в январе. Глубина промерзания почвы 0,51 м (средняя многолетняя).

Территория участка относится к зоне избыточного увлажнения. Среднегодовое количество осадков составляет 582 мм. В течение ноября-марта выпадает 186-200 мм осадков, в теплый период (апрель-октябрь) - 385-485 мм. Количество осадков весьма различно в отдельные годы с недостаточным или избыточным увлажнением. Летом осадки нередко носят ливневый характер (20-30 мм/сут.). Максимум осадков приходится на июль (73 мм), минимум - на февраль, март (29 мм). Наименьшая относительная влажность воздуха - в мае 162-63%), в октябре-декабре влажность воздуха увеличивается до 65-66%. Дефицит влажности в течение октября-марта колеблется от 0,3 до 2 мб, в апреле-сентябре до 7,7 мб.

1.3 Рельеф

Территория листа расположена в пределах Унже-Волжской низины и Галичско-Чухломской возвышенности. Унже-Волжская низина занимает большую юго-восточную часть территории листа. Она представляет собой моренно-флювиогляциальную равнину с абсолютными отметками поверхности 100-160 м. Рельеф равнины характеризуется мягкостью и сглаженностью форм, встречающиеся здесь редкие холмы обычно имеют высоту не более 5-10м, склоны холмов очень пологие, вершины плоские.

Понижения рельефа, служившие путями стока талых вод, заболочены и освоены современной гидросетью. Меньшая, северо-западная часть территории листа занята Галичско-Чухломской возвышенностью. Рельеф здесь более

расчлененный с абсолютными высотами 120-190 м. Превышения наиболее высоких холмов над понижениями достигает 20 м и более. Склоны холмов крутые (до 10-15°).

Участок недр приурочен к Московской плоской и слабоволнистой флювиогляциальной равнине. Абсолютны отметки поверхности изменяются от 121.0м до 114.0м. Наблюдается общий наклон участка в направлении с севера на юг. С северной стороны к месторождению примыкает рекультивированный карьер. Высота бортов карьера колеблется от 5 до 7 метров.

1.4 Геологическое строение месторождения

Полезная толща на месторождении представлена аллювиально-флювиогляциальными отложениями московской стадии оледенения.

Аллювиально-флювиогляциальные отложения состоят из песков мелко и тонкозернистых, кварцевых (с примесью прочих минералов - 10-15%), глинистых и слабо глинистых, с линзами крупнозернистого песка, реже легкого суглинка, мощностью 1,0-0,5 м, с гравием, галькой, реже валунами кварца, кремня, гранита, песчаника, чаще всего равномерно распределенными по всему разрезу. Лишь в низах наблюдается некоторое укрупнение зернистости и увеличение процентного гравия и гальки.

Месторождение имеет падение с северо-западной части на юго-восточную. Абсолютные отметки рельефа поверхности составляют от 121 до 114 м. Уровень грунтовых вод находится на отметке 110-111 с закономерным падением в южную сторону, к реке Вотгать (отметка 108.3 м).

1.5 Гидрогеологические условия месторождения

Гидрографическая сеть территории развита хорошо и довольно равномерно. Коэффициент густоты речной сети изменяется в пределах 0,16-0,2 км/км². Уклон продольного профиля рек 0,5-0,7 м на 1 км. Скорость течения 0,2-0,3 м/с. Ледообразование начинается в конце октября - начале ноября. Толщина льда обычно 40-60 см. Полностью ото льда реки освобождаются во второй половине апреля. Продолжительность ледохода 10-15 дней. Средняя продолжительность периода, когда реки свободны ото льда, около 160 дней «наибольшая - 180 дней, наименьшая - 140 дней. Основными источниками питания служат атмосферные осадки. Продолжительные обложные дожди оказывают заметное влияние на величину речного стока. Грунтовые воды питают в основном р. Волгу и ее крупные притоки Меру и Желвату, имеющие глубокие долины, прорезающие водоносные

горизонты. Малые реки и особенно их верховья прорезают лишь верхнюю часть водоносных горизонтов, и их питание в значительной степени идет за счет атмосферных осадков. Интенсивный подъем уровня воды в реках начинается в конце марта - начале апреля, за 5-10 дней до вскрытия. Спад уровня продолжается в течение 30-50 дней. Высота паводка 2,0 м. Меженный уровень устанавливается обычно к концу мая - началу июня. Летняя межень нарушается дождевыми паводками. В межень реки сильно мелеют, при этом малые водотоки часто пересыхают. Зимой реки переходят на грунтовое питание и только во время редких, сравнительно кратковременных оттепелей происходит и поверхностный сток в бассейн р. Волги.

Территория листа относится к зоне избыточного увлажнения. Среднегодовое количество осадков составляет 582 мм. В течение ноября-марта выпадает 186-200 мм осадков, в теплый период (апрель-октябрь) - 385-485 мм. Количество осадков весьма различно в отдельные годы с недостаточным или избыточным увлажнением. Летом осадки нередко носят ливневый характер (20-30 мм/сут.). Максимум осадков приходится на июль (73 мм), минимум - на февраль, март (29 мм). Наименьшая относительная влажность воздуха - в мае 16-26%, в октябре-декабре влажность воздуха увеличивается до 65-66%. Дефицит влажности в течение октября-марта колеблется от 0,3 до 2 мм, в апреле-сентябре до 7,7 мм.

Гидрогеологические условия месторождения характеризуются наличием одного горизонта грунтовых вод, приуроченного к флювиогляциальным отложениям.

Уровень грунтовых вод довольно выдержан. Падение зеркала грунтовых вод преимущественно с севера на юг под углом около 2°.

Питание грунтовых вод осуществляется за счет атмосферных осадков. Уровень их подвержен сезонным колебаниям, наиболее высокое его положение отмечено в период снеготаяния в апреле.

Коэффициент фильтрации полезной толщи изменяется от 0,9 до 1,5, составляя в среднем 1,2 м/сут.

Объем атмосферных осадков, выпадающих непосредственно на площадь карьера, определяем по формулам Абрамова С.К.

К расчету приняты гидрометеорологические данные по ГМС г. Кострома, как наиболее близкой к месторождению и имеющей репрезентативный ряд многолетних наблюдений.

Расчет прогнозного водопритока за счет дождей и ливней производится по формуле:

$$W_{\Delta} = 10^{-3} \times H_{\Delta} \times F, \text{ м}^3/\text{сут.},$$

где:

W_{Δ} – приток нормальных вод, $\text{м}^3/\text{сут.}$;

H_{Δ} – среднесуточное количество осадков – 0,003 м;

$$W_{\Delta} = 10^{-3} \times H_{\Delta} \times F, \text{ м}^3/\text{сут.},$$

где:

W_{Δ} – приток ливневых вод, $\text{м}^3/\text{сут.}$;

H_{Δ} – максимально наблюдаемое количество осадков за счет ливней – 0,01 м;

F – водосборная площадь карьера – 18 000 м^2 ;

$$W_T = \frac{\beta \cdot F \cdot H_c}{t_c}, \text{ м}^3/\text{сут.},$$

где:

W_T – приток талых вод, $\text{м}^3/\text{сут.}$;

β – коэффициент, учитывающий степень удаления снега из карьера при его отработке – 0,5;

H_c – среднегодовое количество твердых осадков – 0,5 м;

t_c – продолжительность интенсивности снеготаяния – 25 сут.

Расчет водопритока представлен в таблице 1.1:

Таблица - 1.1

Категория запасов	Водопритоки в карьер	Расчет	Величина водопритока, $\text{м}^3/\text{сут.}$, $\text{м}^3/\text{час}$	
			На всю площадь	Удельный водоприток на м^2
1	2	3	4	5
С ₁	Нормальный приток дождевых вод	0,003*18000	54 2,25	0,003 0,000125
	Приток ливневых вод	0,01*18000	180 7,5	0,01 0,00042
	Приток талых вод	$\frac{0,5 \cdot 0,5 \cdot 18000}{25}$	180 7,5	0,01 0,00042
	Суммарный приток (дождевых и талых вод)	54+180	234 9,7	0,013 0,0005

Таким образом, ожидаемый нормальный дождевой водоприток в карьер составит 54 м³/сут. или 2,25 м³/час. В отдельные дни, при выпадении ливневых осадков, водоприток может возрасти до 180 м³/сут или 7,5 м³/час. Весной водоприток может увеличиться до 234 м³/сут. или 9,7 м³/час за счёт талых вод.

При отработке карьера поступление подземных вод не ожидается.

1.6 Флора и фауна

Месторождение строительных песков «Тиновское-1» расположено в Кадыйском районе Костромской области.

Этот район отличается широким распространением сосновых лесов (около 40% площади покрытых лесной растительностью земель). Площадь еловых лесов незначительна. Наряду с основными лесообразующими породами – сосной, елью, берёзой, осиной и ольхой, встречаются лиственница, пихта.

Наибольшее распространение имеют песчаные на древнеаллювиальных песках, песчаные и супесчаные, подстилаемые мореной торфяно-подзолистоглеевые и песчаные, подстилаемые пермскими глинами, почвы. Непосредственно под песками, на глубине 0,5-2 м, залегает довольно вязкий раскисленный суглинок, способствующий процессу заболачивания, о чём свидетельствует наличие в этом районе больших площадей заболоченных земель.

Административный центр района — посёлок городского типа Кадый. В основе экономики Кадыйского района лежит сельское хозяйство, в первую очередь — молочно-мясное животноводство.

Растениеводство развито слабо и производит преимущественно корма. Общая площадь сельскохозяйственных угодий, входящих в структуру СПК, составляет 16431 га, из них на пашню приходится 14716 га. В настоящее время в связи с низкой численностью работников и недостатком сельскохозяйственной техники значительная часть пахотных земель не используется. Под зерновыми — менее 50 % используемых земель; основные возделываемые площади заняты многолетними травами.

Высокая лесистость района обусловила развитие здесь лесозаготовок и деревообработки.

Наличие малых лесных рек обуславливает высокую плотность животных, жизнь которых связана с водоёмами (бобр, норка, выдра). Небольшие болота ограничивают возможность гнездования журавлей, белых куропаток. Однако

значительные площади черничников, брусничников в лесах создают хорошие условия обитания для зверей и птиц, влияя на высокую плотность населения тетеревиных птиц, медведей и некоторых других животных.

Резко континентальный климат существенно влияет на распространение животных, является лимитирующим для распространения некоторых крупных зверей и вместе с низкими зимними температурами приводит к заметному снижению численности зимующих мелких птиц.

В соответствии со справкой от Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Костромской области от 02.11.2021 года №8662 территория, прилегающая к месторождению «Тиновское-1» в Кологривском районе Костромской области, располагается в границах общедоступных охотничьих угодий Кадейского муниципального района Костромской области. Сведения о наличии редких и уязвимых видов растений, редких и уязвимых видов животных, занесенных в Красные книги Российской Федерации и Костромской области на территории размещения месторождения «Тиновское-1», в департаменте отсутствуют.

Основные представители фауны и их количество на территории, прилегающей к месторождению «Тиновское-1» в Кологривском районе Костромской области представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2.

№ п/п	Виды охотничьих животных	Численность
1	Лось	501
2	Кабан	78
3	Рысь	9
4	Волк	1
5	Лисица	17
6	Куница	147
7	Горностай	14
8	Белка	1013
9	Заяц-беляк	899
10	Заяц-русак	2

11	Хорь лесной	10
12	Медведь	20
13	Барсук	27
14	Выдра	25
15	Норка	62
16	Енотовидная собака	47
17	Бобр речной	152
18	Глухарь	1206
19	Тетерев	4869
20	Рябчик	8293
21	Серая ворона	38
22	Кряква	60
23	Чирки	6
24	Гоголь	4

По результатам обследований, проведенных 21.06.2022 года, был составлен «Отчет о результатах натурного обследования территории месторождения «Тиновское-1» в Кадыйском районе Костромской области». Описание растительности, флоры и животного мира, а также оценка воздействия на растительный и животный мир в соответствии с Отчетом приведены ниже.

Растительность и флора

Общее проективное покрытие растительного покрова на отработанном участке карьера составляет не менее 80 %. Освоение участка шло с юга на север и было растянуто во времени почти на 20 лет. Поэтому зарастание происходит неравномерно. Наименее развит растительный покров в северо-западном углу, где выемка песка велась до недавнего времени. Начало разработки – 1986 год, окончание - 2004 год. Здесь процесс зарастания находится на начальной стадии. Отмечены участки незаросшего грунта и участки с проективным покрытием 30-40 %. Местами развит моховый покров. Преобладает травянистая растительность, с доминированием злаковых ассоциаций. Распространены лугово-рудеральные виды: вейник наземный (*Calamagrostis epigeios*), пырей ползучий (*Elytrigia repens*), люпин многолистный (*Lupinus polyphyllus*) и др. Из кустарников отмечены молодые

ивы, крушина (*Frangula alnus*), малина (*Rubus idaeus*). В формировании древесного яруса основную роль играют сосна (*Pinus sylvestris*) и берёза (*Betula sp.*). При этом склоны зарастают преимущественно берёзой, а на дне карьера преобладает сосна. Возраст деревьев варьирует от проростков до 10 лет. Единично отмечен подрост ели. Постепенное накопление гумуса и формирование полноценного древесного яруса будут способствовать развитию травяного покрова и увеличению числа аборигенных видов.

На основной площади уже сформировались древостои с высокой сомкнутостью. Возраст сформировавшихся древостоев 15-20 лет. Древостои сомкнутые, густые. В породном составе преобладают берёза и сосна, также присутствуют осина (*Populus tremula*), рябина (*Sorbus aucuparia*), черёмуха (*Padus avium*), ива козья (*Salix caprea*), ива пятилистничковая (*Salix pentandra*), ольха серая (*Alnus incana*). Под пологом формируется подрост ели. Существенные перепады высот приводят к тому, что в результате поверхностного смыва с крутых склонов сдвинутых вскрышных пород более гумусированный слой почвы скапливается у их подножия. На этих участках сформировался довольно густой древесный ярус, со слабо развитым подростом, представленным единичными экземплярами можжевельника, малиной, ивой ушастой (*Salix aurita*). Травяно-кустарничковый ярус на таких участках также развит слабо. Его проективное покрытие составляет не более 50%. Представлен черникой (*Vaccinium myrtillus*), брусникой (*Vaccinium vitis-idaea*), хвощём зимующим (*Equisetum hyemale*), плауном булавовидным (*Lycopodium clavatum*), ястребинкой зонтичной (*Hieracium umbellatum*), ортилией однобокой (*Orthilia secunda*), ожикой волосистой (*Luzula pilosa*) и незначительной долей других теневыносливых видов. Моховый ярус образуют мхи рода *Polytrichum*. На узких вершинах и склонах отвалов формируется древесно-луговая растительность. Заметную роль в травостое играют злаки: веерник тростниковый (*Calamagrostis arundinacea*), пырей ползучий (*Elytrigia repens*), ежа сборная (*Dactylis glomerata*), мятлик обыкновенный (*Poa trivialis*), встречается осока ранняя (*Carex praecox*), подмаренник мягкий (*Galium mollugo*), смолка клейкая (*Viscaria vulgaris*), локально образует куртины ландыш майский (*Convallaria majalis*) и ряд других неморальных лесных видов. Незначительную роль в травостое склонов играют папоротники: щитовник игольчатый (*Dryopteris carthusiana*), голокучник Линнея (*Gymnocarpium dryopteris*). На пологих песчаных склонах растут типичные

представители ксерофитной флоры: сосна, кошачья лапка двудомная (*Antennaria dioica*), ястребиночка (*Pilosella* sp), букашник горный (*Jasione montana*), *Polytrichum juniperinum* и несколько видов лишайников рода *Cladonia*. Несмотря на активный процесс зарастания карьера, в его южном секторе отмечен участок, на котором идёт процесс заболачивания. Переувлажнение территории в результате близкого залегания грунтовых вод привело здесь к формированию кустарниково-мохово-осокового растительного сообщества. Доминирующую роль играют осока пузырчатая (*Carex vesicaria*) и зелёные мхи. По краям заросли ивы ушастой. Присутствуют сабельник болотный (*Comarum palustre*), хвощ приречный (*Equisetum fluviatile*), вех ядовитый (*Cicuta virosa*), кизляк кистецветный (*Naumburgia thyrsoiflora*). В этом сообществе найдена осока вздутоносая (*Carex rhynchophysa*).

По краю бортов и склонам карьера отмечено несколько не свойственных естественным лесным сообществам видов: мать-и-мачеха (*Tussilago farfara*), люпин многолистный, полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris*), водосбор обыкновенный (*Aquilegia vulgaris*).

По склонам бортов, у подножия склонов карьера, на открытых участках и в зарослях в разных местах отмечены многочисленные стихийные свалки бытового мусора.

Планируемый к освоению участок находится южнее отработанной части месторождения. Он имеет правильную почти квадратную форму и небольшую площадь - около 1,5 га.

Растительный покров отсутствует. Вырубка проведена в предыдущем сезоне. Для ориентировочной оценки растительного покрова, существовавшего до вырубки, проведено обследование прилегающих участков леса. При анализе порубочных остатков и пней можно сделать вывод, что древесный ярус был сложен сосной и берёзой. Присутствовал подрост ели.

К западу от площадки находится лесной массив с доминированием берёзы, осины и сосны. Во втором ярусе – ель. Отмечены пни ели и сосны. Насаждения средневозрастные. Растительное сообщество – березняк кустарничково-папоротниковый. Подлесок неоднородный: рябина, крушина (*Frangula alnus*), малина, калина (*Viburnum opulus*), жимолость лесная (*Lonicera xylosteum*). Единично отмечен можжевельник (*Juniperus communis*). Травяной ярус развит неравномерно. Участки мертвopoкpoвные чередуются с папоротниковыми, кислично-

майниковыми, ландышевыми, вейниково-черничными, травяно-костяничными. Бедность видового состава травяного яруса обусловлена возрастом лесного сообщества и, возможно способом рубки. Лес вдоль южной границы будущего карьера имеет отличия. В нем тоже отмечены следы рубки. В верхнем ярусе доминирует сосна и в меньшей степени берёза. Подрост ели достигает размера до 5 м. Подлесок редкий: рябина, жимолость, отмечены сеянцы клёна. Травяной ярус распределён неравномерно, местами очень редкий. Представлен папоротником, грушанкой, брусникой, черникой, майником. Моховой ярус формируют зелёные мхи: *Pleurozium schreberi*, *Bryum* sp, *Dicranum*, *Hylocomium* и др.

Это виды, которые являясь аборигенными, из естественных сообществ быстро заселяют нарушенные территории.

Всего на обследованной территории отработанной части карьера найдено 84 вида сосудистых растений, 6 видов мхов и 7 видов лишайников разных групп. На некоторых участках мхи и лишайники создают плотные группировки. Исходя из анализа прилегающих лесных массивов на планируемой к освоению части месторождения произрастало примерно 45 видов сосудистых растений, не менее 10 видов мхов и 8 видов лишайников. Опираясь на прилегающие лесные сообщества можно предположить, что наиболее массовыми видами травяного яруса были черника, брусника, майник, ландыш.

Животный мир

Из-за небольшой площади месторождения при описании фауны не разделяются отработанный и планируемый участки, т.к. естественные пределы обитания отмеченных видов и их популяций не ограничиваются границами рассматриваемой территории. Для большинства видов наземных позвоночных животных рассматриваемая территория является транзитной на пути естественных миграций. Также зарастающий карьер служит как гнездовым, так и кормовым биотопом для ряда воробынообразных птиц. Тем не менее, при обследовании отмечен ряд позвоночных и беспозвоночных животных, посещающих или проживающих в пределах территории месторождения.

Наиболее доступной при обследовании была орнитофауна. На момент обследования наблюдались рябинник (*Turdus pilaris*), обыкновенная овсянка (*Emberiza citrinella*), белая трясогузка (*Motacilla alba*), деревенская ласточка (*Hirundo rustica*), зяблик (*Fringilla coelebs*). На пролёте отмечен ворон (*Corvus cornix*). По

голосам отмечены кукушка (*Cuculus canorus*), зарянка (*Erithacus rubecula*), соловей (*Luscinia luscinia*) и пеночка теньковка (*Phylloscopus collybita*). В карьере отмечен помёт тетерева (*Lyrurus tetrix*).

Из млекопитающих, в пределах территории отмечены лось (кости), возможно съеден волком, заяц-беляк (помёт), лиса (порои), полёвки. Отмечен уж и лягушка прудовая. Из беспозвоночных были представители отрядов Coleoptera (божья коровка семиточечная, навозник лесной, радужница), Lepidoptera (углокрыльница, берёзовая пяденица, дымчатая пяденица, траурница, белянка, голубянка), Hymenoptera (муравьи, берёзовый пилильщик).

Все отмеченные виды животных являются массовыми и широко распространёнными. Локальное изменение их местообитаний не приведёт к существенной депрессии популяций. Наличие подходящих условий обитания за пределами территории горного отвода будет способствовать сохранению данных видов на рассматриваемой территории в целом.

Оценка воздействия на растительный и животный мир

Полное нарушение растительного покрова, близость транспортных путей сообщения и границы леса привели к формированию на территории зарастающего карьера лесных сообществ с заметной долей участия лугово-рудеральных видов, распространяющихся по нарушенным территориям. Аналогичным образом будет формироваться и растительный покров после прекращения разработки на новом участке. Исходя из почвенных условий и близости взрослого леса, по аналогии формирования растительного покрова на отработанном участке, зарастание будет происходить преимущественно сосной и берёзой с развитием под их пологом елового подроста. По мере формирования лесного сообщества, при условии сохранения полосы леса, окружающей карьер, роль синантропных и рудеральных видов будет сокращаться, и они будут постепенно вытесняться широко распространёнными лесными и опушечными видами.

Основное негативное влияние при разработке карьера проявляется в вырубке взрослого сосняка с естественной динамикой развития. Для формирования исходного сообщества потребуется период не менее 100 лет. Кроме этого, в пределах зеленомошного сосняка по южной границе планируемого к освоению участка, ближе к юго-восточному углу, найдена небольшая по площади популяция

грушанки зеленоцветной. Вид занесён в Красную книгу Костромской области, статус редкости – редкий вид. Отмечено более 30 вегетативных особей и 4 генеративных. Возможно, при вырубке леса, часть популяция была утрачена. Вид чувствителен к изменению местообитаний. Для Кадыйского района данное местонахождение является пока единственным достоверно отмеченным (координаты N57°47'57,6060", E42°57'10,4004"). По материалам Красной книг Костромской области (2019) сообщение о произрастании вида в Кадыйском районе приводится без указания конкретного места. Целесообразно обеспечить сохранение найденной популяции, исключив проведение работ на расстоянии 3-4 м от указанной точки. На зарастающем карьере в пределах заболоченного участка найдена осока вздутоносая (координаты местонахождения N57°48'03,8812" E42°57'10,3783"). Угроз состоянию данного вида не отмечено.

1.7 Сведения о наличии в границах проектирования территории с особым режимом использования

В границах проектирования территории с особым режимом использования (ООПТ, ОКН, водоохранные зоны и т.п.) отсутствуют.

2 ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ. РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ.

Основным видом воздействия на окружающую среду при открытых горных работах является воздействие на геологическую среду, а именно нарушение геологической структуры недр при извлечении полезного ископаемого из недр.

В результате осуществления проекта разработки месторождения не произойдет разобщения земель района и ущемления прав других землепользователей. Также не произойдет сокращения площадей территорий соседних землепользователей, занимающихся другими видами деятельности.

При разработке месторождения земли природоохранного назначения и ценные объекты окружающей среды затронуты не будут. Разработка месторождения не внесет существенных изменений в качество земель и почв.

Для защиты земельных ресурсов от загрязнения при разработке месторождения предусматриваются следующие основные мероприятия, направленные на снижение негативного воздействия технических систем на природные ресурсы и повышение природоохранной дисциплины ведения работ:

- ведение горных работ в границах горного и земельного отводов;
- соблюдение принятых проектом параметров разработки;
- снятие и использование плодородного и потенциально плодородного почвенного слоя для рекультивации нарушаемых горными работами земель;
- недопущение порчи и уничтожения плодородного слоя почв на прилегающих к карьеру участках и исключение загрязнений почвенно-растительного слоя бытовыми отходами и отбросами;
- контроль исправности горнотранспортного оборудования карьера для уменьшения вредных выбросов от выхлопных газов и протечек ГСМ, с целью предотвращения поступления в почвы и растительность прилегающих к карьеру участков загрязняющих веществ (тяжелые металлы, нефтепродукты);
- запрет движения горнотранспортной техники вне дорог и участков карьера в технических границах для предупреждения эрозионных процессов;

- организованный сбор и складирование в целях последующей утилизации производственных и бытовых отходов для исключения возможности загрязнения земель;

- складирование в септик хозяйственных стоков с последующим вывозом по мере накопления на специализированное предприятие;

- сооружение специальной площадки с твердым покрытием с установкой водонепроницаемых контейнеров для складирования ТБО для предотвращения замусоривания поверхности земли, а также формирование по периметру площадки обваловки с целью исключения загрязнения прилегающей к ней территории. Все резервуары, размещаемые на площадке, располагаются на твердом основании, исключающем возможность аварийной инфильтрации содержимого в грунтовые воды;

- при локальном загрязнении грунта в пределах карьера производится его удаление, с подсыпкой этих участков чистым грунтом;

- отведение специальных мест для заправки карьерных машин, которые обеспечиваются емкостями для сбора отработанных ГСМ, ветоши.

Заправка машин топливом и смазочными материалами осуществляется только закрытым способом, с соблюдением правил, исключающих попадание ГСМ на поверхность земли;

- запрещение сжигания в полосе отвода земельных участков карьера и за ее пределами отслуживших свой срок автопокрышек, а также сгораемых отходов (изоляции, кабелей, отходов лесоматериалов и др.);

- для предотвращения склоновой эрозии в зонах, прилегающих к бортам карьера вылаживание их до устойчивого угла, установленного нормами технологического проектирования с учетом инженерно-геологических условий месторождения;

- соблюдение сохранности межевых знаков;

- своевременное выполнение работ по восстановлению (рекультивации) нарушенных участков земли.

Рекультивация нарушенных земель

Мероприятия по горнотехнической рекультивации разработаны с учетом требований Постановления Правительства РФ №800 «О проведении рекультивации и консервации земель (с изменениями на 7 марта 2019 года)» [4], Постановления

Правительства РФ №1479 «Правила противопожарного режима в Российской Федерации (с изменениями на 21 мая 2021 года)» [5], ГОСТ Р59057-2020 «Охрана окружающей среды. Земли. Общие требования по рекультивации нарушенных земель» [6] и др. нормативных документов.

Проектные решения по рекультивации должны обеспечить приведение земель в состояние, пригодное для дальнейшего целевого использования.

В общем процессе добычи полезных ископаемых открытым способом рекультивационные работы имеют важное значение. В зависимости от принятого направления освоения нарушенных земель и технологии рекультивации во многом определяются параметры горных работ и схемы их развития. Непосредственно рекультивация земель связана со вскрышными работами, образуя единый выемочно-отвально-рекультивационный комплекс.

Направления и методы рекультивации обусловлены горнотехническими условиями месторождений, физико-географическими особенностями местности, технологией разработки, хозяйственной зависимостью и перспективой развития района. В то же время существуют общие методы, способствующие объединению рекультивации в единый технологический процесс добычи полезного ископаемого. В этой связи при рассмотрении технологических процессов необходимо учитывать физико-технические и горно-геологические (качественные и количественные) характеристики месторождения.

Учитывая расположение месторождения на землях лесничества, в целях восстановления лесного фонда, оздоровления окружающей среды, защиты земель от эрозии, в настоящем проекте принято целевое направление рекультивации: необводненной части выработанного пространства - лесохозяйственное (под лесопосадки); обводненной – под водоем.

Схема горнотехнического этапа рекультивации принята совмещённая: рекультивацию предусмотрено проводить параллельно с добычей полезного ископаемого после полного вскрытия отрабатываемого Участка месторождения и перемещения пород в выработанное пространство. Проектные решения рекультивации приняты с учетом системы разработки участка и наличия горнотранспортного оборудования. Для выполнения работ по рекультивации нарушенных земель планируется использовать основное горное и транспортное

оборудование, применяемое при разработке карьера без привлечения специальной дополнительной техники.

В Томе 4 проектной документации "Проект технической рекультивации нарушенных горными работами земель" подсчитаны объёмы работ технического этапа рекультивации, приведена технологическая схема производства работ, определена потребность в оборудовании и материалах, определено календарное развитие горнотехнической рекультивации, рассмотрены специальные и вспомогательные работы при проведении рекультивации.

3 ОХРАНА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

3.1. Оценка воздействия на атмосферный воздух

Месторождение строительных песков «Тиновское-1» расположено в Кадыйском районе Костромской области.

Основными источниками неблагоприятного воздействия на компоненты окружающей среды, возникающими при функционировании объектов ОГБУ «КОСТРОМААВТОДОР», являются:

- выделение в атмосферу отработавших газов двигателей автомобилей и специальной техники (экскаваторов, бульдозеров, и др.);
- шумовое воздействие машин и механизмов.

Годовая производительность карьера по добыче песков строительных принята согласно условиям лицензионного соглашения в объеме 17,0 тыс. м³.

Максимальная за весь рассматриваемый период годовая производительность карьера по вскрышным работам составляет 5,4 тыс. м³.

Режим работы карьера принимается – круглогодичный (260 рабочих дней) с пятидневной рабочей неделей, продолжительность рабочей смены – 8 часов.

Разработку песка месторождения строительных песков «Тиновское-1» планируется вести открытым способом с применением транспортной системы разработки. После полной отработки полезного ископаемого месторождения строительных песков «Тиновское-1» планируется проведение мероприятий по рекультивации.

Срок обеспечения предприятия промышленными запасами (80,6 тыс. м³) при заданной производительности карьера (17,0 тыс. м³) составит около пяти лет.

Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ обусловлены проведением погрузочно-разгрузочных работ, транспортированием вскрышных пород, работ по выравниванию площади.

Основными источниками выбросов вредных веществ в атмосферу в период разработки месторождения являются:

Неорганизованный источник выбросов № 6001 – Добычные работы.

Добычные работы предусматривается производить по цикличной технологической схеме экскаватором ЭО3323А (или аналогичным) с отгрузкой в автотранспорт потребителя.

От работы экскаватора в атмосферу выделяются следующие загрязняющие вещества: азота диоксид, азота оксид, углерод (сажа), ангидрид сернистый, углерода оксид, керосин.

Неорганизованный источник выбросов № 6002 - Вскрышные и вспомогательные работы.

Отработку вскрышных пород предусматривается производить с предварительным перемещением бульдозером Б170(или аналога) или погрузчиком в навалы высотой до 3,0 м. Навалы разрабатываются экскаваторами ЭО3323А, с последующей погрузкой в автотранспорт.

От работы бульдозера (или погрузчика) в атмосферу выделяются следующие загрязняющие вещества: азота диоксид, азота оксид, углерод (сажа), ангидрид сернистый, углерода оксид, керосин.

Неорганизованный источник выбросов № 6003– Транспортирование вскрышных пород.

Транспортирование вскрышных пород предусматривается осуществлять автомобильным транспортом – самосвалами КаМАЗ 65115 (или аналогами).

Средняя дальность транспортирования вскрыши составит 2,0 км.

От работы автосамосвала в атмосферу выделяются следующие загрязняющие вещества: азота диоксид, азота оксид, углерод (сажа), ангидрид сернистый, углерода оксид, керосин.

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Загрязняющее вещество		Используемый критерий	Значение критерия мг/м3	Класс опасности	Суммарный выброс вещества	
код	наименование				г/с	См, ед.ПДК
1	2	3	4	5	6	7
0301	Азота диоксид (Азот (IV)	ПДК	0,20000	3	0,007468	0,0864
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДК м/р	0,40000	3	0,051645	0,2989
0328	Углерод (Сажа)	ПДК	0,15000	3	0,010364	0,1600
0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	ПДК м/р	0,50000	3	0,007544	0,0349
0337	Углерод оксид	ПДК	5,00000	4	0,061165	0,0283
2732	Керосин	ОВУВ	1,20000		0,017497	0,0338

2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	ПДК м/р	0,30000	3	0,040000	0,3087
Группы веществ, обладающих эффектом комбинированного вредного						
6204	(2) 301 330					

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу с учетом фоновых концентраций в соответствии со «Справкой о фоновых концентрациях загрязняющих веществ» от 27 декабря 2021 года № 04/09-114/2046 приведен в таблице 3.2.

Таблица 3.2

Загрязняющее вещество		Используемый критерий	Значение критерия мг/м ³	Класс опасности	Суммарный выброс
код	наименование				См, ед. ПДК
1	2	3	4	5	7
0301	Азота диоксид (Азот (IV))	ПДК м/р	0,20000	3	0,0864
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДК м/р	0,40000	3	0,3369
0328	Углерод (Сажа)	ПДК м/р	0,15000	3	0,1600
0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	ПДК м/р	0,50000	3	0,0529
0337	Углерод оксид	ПДК м/р	5,00000	4	1,8283
2732	Керосин	ОБУВ	1,20000		0,0338
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	ПДК м/р	0,30000	3	0,3087
Группы веществ, обладающих эффектом комбинированного вредного					
6204	(2) 301 330				

Исходя из требований ГОСТ Р 58577-2019 [7], ОНД-90 [8] и других методических документов, был проанализирован режим работы источников загрязнения атмосферы в целях определения суммарного разового выброса от всех источников в г/с, соответствующего наиболее неблагоприятному из имеющих место условий выбросов для предприятия в целом.

Расположение источников и расчет количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу представлено в приложении 1.

Расчет концентраций загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы выполняется по программе расчета загрязнения атмосферы "Эколог" версия 4.5, входящей в перечень согласованных программ.

Максимально-разовые выбросы вредных веществ (г/сек) определяются для каждого загрязняющего вещества, исходя из режима работы оборудования при

максимальной нагрузке. Годовые (валовые) выбросы загрязняющих веществ определены как совокупность выбросов каждого источника в технологическом режиме рабочего времени на соответствующей расчетной площадке.

В расчетах учтена последовательность работ на предприятии, их неодновременность и выбран наихудший вариант выбросов загрязняющих веществ (с точки зрения загрязнения атмосферного воздуха, когда будет задействовано наибольшее количество техники). Наибольшее количество техники будет задействовано в процессе вскрышных и добычных работ одновременно с отвальными работами.

В соответствии с пунктом 2.2.2. "Методического пособия по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух" (Санкт-Петербург, 2012 год) [9], источники выбросов, к которым относится работа двигателя автотранспорта и дорожно-строительной техники, стилизуются как площадные неорганизованные с высотой 5 м. Для остальных источников выброса принимается их истинная высота.

Расположение источников загрязнения взято в соответствии с графическими приложениями проекта. Неорганизованные площадные источники стилизуются с учетом ширины рабочих площадок, геометрических параметров оборудования и размером зоны действия оборудования.

При ведении добычных и вскрышных работ в атмосферу будет выделяться пыль неорганическая с содержанием SiO_2 20-70%.

При расчете рассеивания учитываются источники выбросов, которые будут работать одновременно с максимальной нагрузкой на технологическое оборудование. Мощности выбросов источников M (г/с) определены из условия:

- технологической необходимости работы оборудования;
- максимально возможного выброса при определенном сочетании работ.

Исходными данными для расчета являются количественные величины выбросов и технические параметры источников выбросов.

Количество загрязняющих веществ, выделяющихся от всех технологических операций, определено на основании:

- исходных данных, полученных от заказчика;
- технологического регламента, определенного рабочим проектом;

– "Методического пособия по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух" СПб, НИИ "Атмосфера", 2012 [9];

– "Методических указаний по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров" Санкт-Петербург, 1999 г. [10];

– программ: "Горные работы", "РНВ-Эколог", версия 4.0, "АТП-Эколог" версия 4,5, разработанные фирмой "Интеграл" и согласованные в НИИ Атмосфера.

Расчеты проводятся с учетом фоновых концентраций загрязняющих веществ в наихудших условиях рассеивания загрязняющих веществ – летний период.

3.2. Расчет рассеивания загрязняющих веществ

Расчеты рассеивания выполнены при следующих условиях:

- без учета фоновых концентраций загрязняющих веществ;
- координаты определены в условной системе координат;
- метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие рассеивание выбросов ЗВ приняты по данным ФГБУ «Костромской ЦГМС»;
- расчетный шаг расчетного прямоугольника – 500 м;
- концентрации загрязняющих веществ определялись на высоте 2 м (уровень дыхания).

Выбросы от работы автотранспорта стилизованы как неорганизованные источники высотой 5 м с координатами, соответствующими расположению рабочих мест и движению автомашин на площадке.

Оценка влияния выбросов вредных веществ проведена в контрольных точках на границе нормативной СЗЗ (100 м).

Координаты контрольных точек расчета рассеивания приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Координаты контрольных точек

№	Координаты точки (м)		Высота (м)	Тип точки
	X	Y		
1	2	3	4	5
1	123.1893	458.3853	2	на границе СЗЗ
2	36.2899	128.9934	2	на границе СЗЗ
3	364.9132	77.1097	2	на границе СЗЗ
4	474.7188	374.5461	2	на границе СЗЗ

Целесообразность проведения расчета каждого ингредиента принята в соответствии с рекомендациями:

См /ПДК< 0,1

Анализ результатов расчета рассеивания вредных веществ

Основной задачей расчета рассеивания загрязняющих веществ является определение расчетных концентраций загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы и оценка влияния выбросов предприятия на загрязнение атмосферного воздуха.

Результаты расчета рассеивания приземных концентраций вредных веществ от добычных работ на месторождении строительных песков «Тиновское-1» в контрольных точках, приведены в приложении 2.

Расчёты выполнены с учётом наиболее жестких условий – учтены все источники выбросов, что в реальной ситуации работы карьера маловероятно с учётом фоновое загрязнение.

Расчетом установлено, что уровень загрязнения атмосферного воздуха на границе СЗЗ не превышает допустимых санитарных норм, влияние намечаемых горных работ на состояние атмосферного воздуха ближайшего населённых пунктов можно оценивается как маловероятное.

Проектируемые объекты оказывают минимальное негативное влияние на атмосферный воздух. Основным источником загрязнения является грузовой автотранспорт и спецтехника. С целью снижения выбросов от двигателей внутреннего сгорания, используемая техника должна своевременно проходить технический осмотр. Во время проведения погрузо-разгрузочных работ двигатели грузового автотранспорта должны находиться в выключенном состоянии.

4 АКУСТИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Исходными данными для расчета уровней шума при движении автотранспорта и работы горной техники являются данные из паспортов на применяемое оборудование.

К источникам шума на проектируемом объекте относятся:

- гидравлический экскаватор ЭО 3323А;
- бульдозер Б170;
- автосамосвал КаМАЗ 65115.

Источники шума работают все одновременно согласно решениям данной документации в дневное время.

Оценка шумового воздействия выполняется для дневного времени суток согласно режиму работы предприятия.

В расчетах так же учитываются следующие мероприятия для снижения уровня шума и предотвращения его превышения на границе санитарно-защитной:

- осуществление рабочим персоналом осмотра оборудования для предотвращения неисправностей;
- допуск к работе только исправного оборудования и техники;
- производственный экологический контроль санитарно-защитной зоны по шумовому воздействию.

Акустические расчеты ожидаемых уровней шума от источников предприятия выполняются в соответствии с требованиями СНиП 23-03-03 "Защита от шума" [11].

Для оценки воздействия источников шума на прилегающую территорию в период проведения добычных работ выбраны контрольные расчетные точки на границе нормативной СЗЗ, расположенные максимально приближенно к источникам шума.

Акустический расчет проведен в четырех расчетных точках, имеющих следующее расположение:

- РТ 1 – на северо-восточной границе СЗЗ;
- РТ 2 – на восточной границе СЗЗ;
- РТ 3 – на юго-юго-западной границе СЗЗ;
- РТ 4 – на западной границе СЗЗ.

Расстояния от источников шума до расчетных точек приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Расстояние от источников шума до расчетных точек

Наименование источника	№ источника	Расстояние до расчетных точек, м			
		РТ 1	РТ 2	РТ 3	РТ 4
1	2	3	4	5	6
Экскаватор ЭО 3323А	ИШ1	249	298	213	205
Бульдозер Б170	ИШ2	212	224	243	284
Самосвал КаМАЗ 65115	ИШ3	238	290	221	214

В работе задействована вся техника, поэтому акустический расчет произведен от всех источников шума.

Акустические характеристики источников шума

Для расчетов параметров шума, при проведении работ на территории объекта, использованы паспортные данные и данные уровней шума от аналогичной строительной техники.

Акустические характеристики источников шума представлены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Акустические характеристики источников шума

№№ п.п.	Тип механизма	Марка	Продолжительность, час	Экв. УЗ одиночного средства, ЛА, дБА	Максимальный, ЛА макс., дБ
1	2	3	4	5	6
1	Экскаватор	ЭО 3323А	8	66	75
2	Бульдозер	Б-170	8	71	77
3	Самосвал	КаМАЗ 65115	8	59	61

Состав и количество горнодобывающей техники установлено проектом отработки.

Расчетные формулы и соотношения

Для расчета снижения шума с расстоянием использованы формулы из СП 51.13330.2011 «Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003» [11].

Уровни звука в расчетных точках определяются по следующему выражению:

$$L_p = L_A - N \cdot \lg(r / r_0) + 10 \cdot \lg(\Phi) + 10 \lg(t_i / T) - \frac{\beta_a r}{1000}, \quad (1)$$

где L_A – эквивалентный уровень звукового давления в дБА источника шума;

N – множитель, учитывающий протяженность источников шума, принимаемый равным:

15 – для движущегося грузового автотранспорта,

20 – для других единиц строительного оборудования;

Φ – фактор направленности источника шума, безразмерный, принимаемый равным:

$(10 \lg(\Phi)=0)$ – для строительных машин и оборудования;

r – расстояние в м от источника шума до расчетной точки;

r_0 – расстояние в м от источника шума до точки измерения шумовых характеристик:

$r_0=7$ м – для дизельного электрогенератора,

$r_0=7,5$ м – для экскаватора, бульдозера, автосамосвала, погрузчика;

T – время в течение, которого определяется эквивалентный уровень, $T=12$ ч;

$t_i=12$ ч – для строительных машин и оборудования;

β_a – затухание звука в атмосфере в дБА на км, которое на малых расстояниях, меньших 50 м, не учитывается, а на больших – принимается равным затуханию звукового давления на частоте 1 кГц.

Таблица 4.3 – Затухание звука в атмосфере

Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
β_a , дБ/км	0	0,7	1,5	3	6	12	24	48

Максимальный уровень звука рассчитывается по формуле:

$$L_{p \text{ макс}} = L_{\text{макс}} - N \cdot \lg(r / r_0) - \frac{\beta_a r}{1000}, \quad (2)$$

Уровни звука при наличии нескольких источников шума суммируются:

$$L_{\text{сумм}} = 10 \cdot \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0,1 \cdot L_i} \right), \quad (3)$$

где L_i – уровни звука i -того источника шума;

n – общее число источников шума.

Как показали результаты расчета, уровни шума в расчетных точках, без применения дополнительных мероприятий по шумозащите превысят допустимые санитарно-гигиенические нормы, поэтому необходимо предусмотреть шумозащитные мероприятия для этого оборудования. Применение резидентного глушителя снизит уровень шума от ДЭС на 25 дБ.

В качестве нормативного уровня в РТ приняты эквивалентные уровни звука, равные 55 дБА и 45 дБА для дневного и ночного времени суток соответственно, максимальные уровни звука равные 70 дБА. Нормативные уровни приняты в соответствии с СП 51.13330.2011 «Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003» [11].

Координаты контрольных точек для акустического расчета приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 –Координаты контрольных точек

№	Координаты точки (м)		Высота (м)	Тип точки
	X	Y		
1	2	3	4	5
1	123.1893	458.3853	2	на границе С33
2	36.2899	128.9934	2	на границе С33
3	364.9132	77.1097	2	на границе С33
4	474.7188	374.5461	2	на границе С33

Результаты расчета представлены на рисунке 1 и в таблице 4.6.

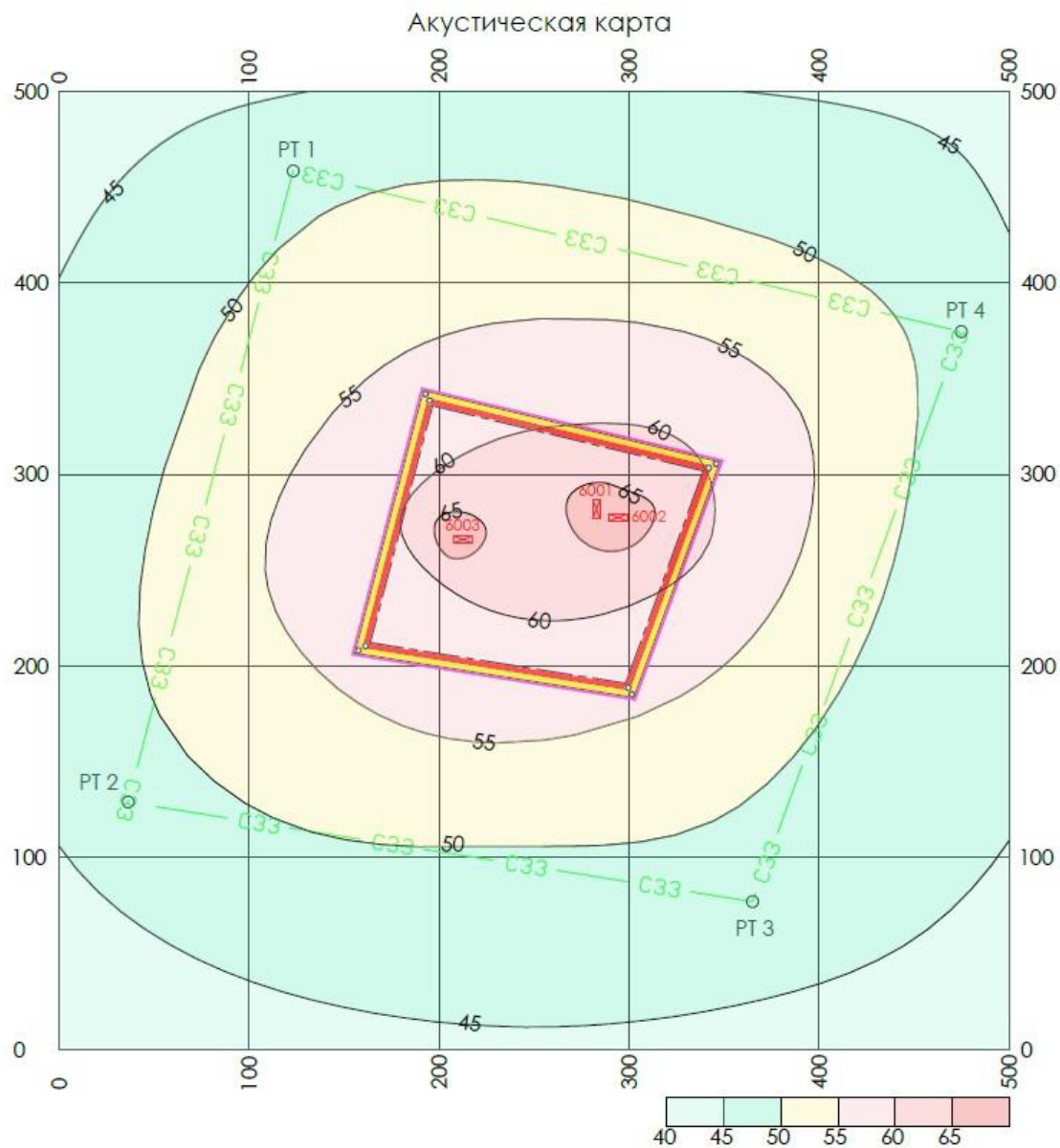


Рис. 1 – Акустическая карта

Таблица 4.6 – Результаты акустического расчета

Номер расчетной точки	Значение ориентировочного уровня звука	
	Lэкв, дБА	Lmax, дБА
1	2	3
РТ 1	49,1	55,7
РТ 2	48,4	54,9
РТ 3	48,6	55,5
РТ 4	47,9	55,0
Нормативный уровень	55	70

Оценка акустической ситуации показала, что ожидаемые уровни шума с учетом одновременной непрерывной работы оборудования в течение смены не превысят допустимых санитарных норм в соответствии с СП 51.13330.2011 «Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003» [11] на границе СЗЗ.

5. ОХРАНА ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД ОТ ИСТОЩЕНИЯ И ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Гидрографическая сеть территории развита хорошо и довольно равномерно. Коэффициент густоты речной сети изменяется в пределах 0,16-0,2 км/км². Уклон продольного профиля рек 0,5-0,7 м на 1 км. Скорость течения 0,2-0,3 м/с. Ледообразование начинается в конце октября - начале ноября. Толщина льда обычно 40-60 см. Полностью ото льда реки освобождаются во второй половине апреля. Продолжительность ледохода 10-15 дней. Средняя продолжительность периода, когда реки свободны ото льда, около 160 дней «наибольшая - 180 дней, наименьшая - 140 дней. Основными источниками питания служат атмосферные осадки. Продолжительные обложные дожди оказывают заметное влияние на величину речного стока. Грунтовые воды питают в основном р. Волгу и ее крупные притоки Меру и Желвату, имеющие глубокие долины, прорезающие водоносные горизонты. Малые реки и особенно их верховья прорезают лишь верхнюю часть водоносных горизонтов, и их питание в значительной степени идет за счет атмосферных осадков. Интенсивный подъем уровня воды в реках начинается в конце марта - начале апреля, за 5-10 дней до вскрытия. Спад уровня продолжается в течение 30-50 дней. Высота паводка 2,0 м. Меженный уровень устанавливается обычно к концу мая - началу июня. Летняя межень нарушается дождевыми паводками. В межень реки сильно мелеют, при этом малые водотоки часто пересыхают. Зимой реки переходят на грунтовое питание и только во время редких, сравнительно кратковременных оттепелей происходит и поверхностный сток в бассейн р. Волги.

Гидрогеологические условия участка характеризуются наличием одного горизонта грунтовых вод, приуроченного к флювиогляциальным отложениям.

Уровень грунтовых вод довольно выдержан. Падение зеркала грунтовых вод преимущественно с севера на юг под углом около 2°.

Питание грунтовых вод осуществляется за счет атмосферных осадков. Уровень их подвержен сезонным колебаниям, наиболее высокое его положение отмечено в период снеготаяния в апреле.

Коэффициент фильтрации полезной толщи изменяется от 0,9 до 1,5, составляя в среднем 1,2 м/сут.

Водоотведение с территории карьера не предусмотрено, весь объем стоков, формируемых атмосферными осадками, будет дренироваться полезной толщей месторождений. Фильтрационные параметры песков обеспечат вертикальную фильтрацию влаги на уровень грунтовых вод.

Сброс хозяйственно-бытовых сточных вод в поверхностные водные объекты осуществляться не будет. Бытовые сточные воды собираются совместно с фекальными стоками и вывозятся на очистные сооружения по договору со специализированной организацией.

Фекальные стоки собираются в водонепроницаемой емкости биотуалетов и по мере накопления вывозятся на ближайшие очистные сооружения.

Комплекс водоохраных мероприятий включает средства инженерной защиты, обеспечивающие исключение попадания загрязнения на рельеф, в грунт и водные объекты, в том числе данные технические решения позволяют исключить возможность загрязнения поверхностных и подземных вод при нормальной работе и свести к минимуму вероятность их загрязнения при аварийных ситуациях.

Для предотвращения или снижения негативного воздействия на поверхностные и подземные воды в результате проведения горных работ месторождения строительных песков «Тиновское-1» предусматривается осуществление следующих мероприятий:

- для предотвращения протечек ГСМ от работающей на карьере автотехники предусматривается система контроля за ее техническим состоянием с целью недопущения использования в процессе отработки месторождения неисправной и неотрегулированной техники;
- заправка техники будет осуществляться на специально оборудованной площадке и с использованием специальных поддонов, исключающих попадание нефтепродуктов в почву, подземные и поверхностные воды и их загрязнение;
- организация системы отвода поверхностного стока с вышерасположенной территории и создание нагорных водоотводных каналов;
- обустройство площадок для сбора и временного складирования (накопления) отходов производства и потребления на твердом основании и с обваловкой;
- своевременная передача отходов для дальнейшей утилизации и захоронения, не превышение допустимого количества накопления отходов;

- мойка автотранспорта и карьерного оборудования на промплощадке проектируемого карьера не предусматривается;
- организация системы контроля за состоянием отводимых дренажных вод в соответствии с утвержденным графиком.

При строгом соблюдении технологии ведения горных работ и выполнении перечисленных природоохранных мероприятий воздействие на водные ресурсы будет допустимым.

6 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ СКЛАДИРОВАНИИ (УТИЛИЗАЦИИ) ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА

6.1 Виды и количество отходов проектируемого карьера

При разработке месторождений применяется оборудование, рассчитанное на периодическое сервисное обслуживание специализированными организациями. Ремонт оборудования осуществляется по системе планово-предупредительного ремонта агрегатным методом на базе готовых запчастей.

Выполнение периодического сервисного обслуживания, планово-предупредительных, мелких и аварийных ремонтов предполагается осуществлять сервисными службами официальных дилеров производителей оборудования или другими привлекаемыми на договорной основе специализированными организациями.

Настоящим проектом не предусматривается строительство ремонтного хозяйства и специализированных складов горюче-смазочных материалов. Заправка оборудования осуществляется с помощью топливозаправочной машины, доставляющей топливо с близлежащих АЗС или нефтебаз.

Отходы, образующиеся в результате ремонта оборудования, будут размещаться на площадках по обслуживанию предприятия.

В данном разделе рассмотрены отходы, которые образуются непосредственно в период проведения горных работ.

При жизнедеятельности персонала образуются следующие отходы:

- отходы (осадки) из выгребных ям;

В результате работы техники на карьере и заправки оборудования будут образовываться следующие отходы:

- обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%);

При разработке производятся работы по удалению покрывающего полезное ископаемое слоя пород (вскрыши), которые будут использоваться для рекультивации нарушенных земель и в соответствии со ст. 18 п. 10. ФЗ № 89 "Об отходах производства и потребления" [12] в лимиты на размещение отходов не включаются.

Перечень отходов производства и потребления и их источники образования представлены в таблице 6.1

Таблица 6.1

Наименование отхода	Код отхода по ФККО	Производство (наименование)	Опасные свойства отхода	Класс опасности	Кол-во, т/год
Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %)	9 19 204 02 60 4	Техническое обслуживание горного оборудования, автотранспорта	Пожароопасные, мало опасны	4	0,21
Отходы (осадки) из выгребных ям	7 32 100 01 30 4	Эксплуатация и обслуживание предприятия, бытовое обслуживание	Данные не установлены, не опасны	4	22
Итого:					22,21

Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%)

В период эксплуатации и техническом обслуживании горного оборудования, автотранспорта образуется ветошь, загрязненная маслами.

Количество ветоши промасленной определяется по формуле:

$$M = \frac{m}{(1-k)}, \text{ т/год,}$$

где M – масса промасленной ветоши, т/год;

m – количество чистой ветоши, израсходованной за год, т/год;

k – коэффициент содержания масла в промасленной ветоши, дол. ед.

Суммарный годовой расход обтирочного материала составляет 0,2 т/год.

Следовательно, отходы по обтирочному материалу, загрязненному нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%) составит:

$$M = \frac{0.2}{1-0.05} = 0,21 \text{ т/год.}$$

Отходы (осадки) из выгребных ям

Норматив образования жидких бытовых отходов из выгребов (при отсутствии бытовой канализации) составляет, согласно СП 42.13330.2016 "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений" [13] 2000-3500 литров на

чел./год. С учетом специфики производства в течение 365 дней в году годовое количество жидких отходов в целом по объекту составит:

$$V = 2 \times 11 \times 1 = 22,0, \text{ т/год}$$

Расчет образования количества фекальных отходов основан на следующих исходных данных:

- годовой норматив образования фекальных отходов на 1 человека в год (СП 42.13330.2011) принят равным 2,0 м³;

- численность работников – 11 чел;

- 1 т/м³ – плотность отхода.

Организация временного накопления и вывоза отходов с территории предприятия

Временное накопление отходов производства и потребления будет организовано на площадке предприятия в местах временного накопления отходов (МВНО), оборудованных в соответствии с СанПиН 2.1.3684-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий" [14].

Места временного накопления отходов будут организованы с соблюдением мер экологической безопасности, оборудованы в соответствии с классами опасности и физико-химическими характеристиками отходов в соответствии с СанПиН 2.1.3684-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий" [14]:

– МВНО № 1 – металлический контейнер для временного накопления бытовых отходов, с герметично закрывающейся крышкой;

– МВНО № 2 – резервуар для сбора и временного накопления фекальных отходов (оборудованный в биотуалете).

6.2. Сведения о мероприятиях по снижению влияния образующихся отходов на состояние окружающей природной среды

Размещение твердых бытовых отходов, токсичных и отравляющих веществ в выработанном пространстве карьера исключается. Отходы производства и потребления будут вывозиться по мере накопления по договорам со специализированными организациями, имеющими лицензии.

Площадки для временного накопления отходов «Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%) будут иметь непроницаемое покрытие и обваловку, что исключает загрязнение почвы, поверхностных и грунтовых вод.

Отходы будут вывозиться автотранспортом специализированных организаций, принимающих и утилизирующих отходы, по установленному графику в соответствии с заключенными договорами. Периодичность вывоза будет определяться вместимостью и грузоподъемностью тары, нормами предельного накопления отходов (лимитами на размещение отходов), техникой безопасности и грузоподъемностью транспортных средств, осуществляющих транспортировку отходов.

Соблюдение персоналом предприятия правил экологической безопасности и техники безопасности при образовании и временном хранении отходов в процессе деятельности исключит негативное воздействие отходов на окружающую среду и здоровье человека.

7 ОХРАНА РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО МИРА

Месторождение строительных песков «Тиновское-1» расположено в Кадыйском районе Костромской области.

Этот район отличается широким распространением сосновых лесов (около 40% площади покрытых лесной растительностью земель). Площадь еловых лесов незначительна. Наряду с основными лесообразующими породами – сосной, елью, берёзой, осиной и ольхой, встречаются лиственница, пихта.

Наибольшее распространение имеют песчаные на древнеаллювиальных песках, песчаные и супесчаные, подстилаемые мореной торфяно-подзолистоглеевые и песчаные, подстилаемые пермскими глинами, почвы. Непосредственно под песками, на глубине 0,5-2 м, залегает довольно вязкий раскисленный суглинок, способствующий процессу заболачивания, о чём свидетельствует наличие в этом районе больших площадей заболоченных земель.

Высокая лесистость района обусловила развитие здесь лесозаготовок и деревообработки.

Древесно-кустарниковая растительность представлена следующими видами: береза пушистая (*Betula pubescens* Ehrh.), ель европейская (*Picea abies* (L.) Karst.), осина (*Populus tremula* L.), дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), калина обыкновенная (*Viburnum opulus*), тополь черный (*Populus nigra*), ольха серая (*Alnus incana* (L.) Moench.), шиповник собачий (*Rosa canina*) и др.

Равнинный плоский придолинный рельеф с небольшими перепадами высот, небольшой крутизной склонов междуречий является благоприятным для норных животных. Лёгкий механический состав почвы благоприятен для обитания землероек, кротов.

Наличие малых лесных рек обуславливает высокую плотность животных, жизнь которых связана с водоёмами (бобр, норка, выдра). Небольшие болота ограничивают возможность гнездования журавлей, белых куропаток. Однако значительные площади черничников, брусничников в лесах создают хорошие условия обитания для зверей и птиц, влияя на высокую плотность населения тетеревиных птиц, медведей и некоторых других животных.

Резко континентальный климат существенно влияет на распространение животных, является лимитирующим для распространения некоторых крупных зверей

и вместе с низкими зимними температурами приводит к заметному снижению численности зимующих мелких птиц.

Млекопитающие района представлены в основном ключевыми для Костромской области видами. Северную границу ареала в регионе имеют выхухоль и хомяк. Фоновыми видами являются волк (*Canis lupus*), лисица (*Vulpes vulpes*), бурый медведь (*Ursus arctos*), лось (*Alces alces*), заяц-беляк (*Lepus timidus*), белка обыкновенная (*Sciurus vulgaris*), бобр (*Castor fiber*). Особенностью фауны является большая плотность населения растительноядных млекопитающих (зайцев беляков), а также мелких и крупных хищников (куниц, горностаев, норок, выдр, рысей, волков и медведей). Наиболее многочисленными являются отряды грызунов и хищников.

Лёгкие по механическому составу почвы участка благоприятны для насекомоядных, наиболее обычным представителем которых является крот (*Talpa europaea*). Самыми массовыми видами этого отряда являются бурозубки обыкновенная (*Sorex araneus*) и средняя (*Sorex caecutiens*).

Мышевидные грызуны предпочитают спелые леса с большой долей участия ели и сосны, в том числе и заболоченные. Наиболее многочисленным представителем этого семейства является рыжая полёвка (*Clethrionomys glareolus*).

Повсеместно по малым рекам района распространены бобры (*Castor fiber*). Следы их деятельности (плотины, погрызы разной свежести) встречаются на реках Кисть, Понга, Сеха, Вонюх, Анюж и их притоках (р.Черная, Юрманга, Родля, Лондушка и др.).

Многочисленность зайцев беляков и тетеревиных птиц по вырубкам и припевающим лесам, а также бобров, мышевидных грызунов и земноводных благоприятна для большой численности разнообразных хищников, в том числе птиц и млекопитающих (соответственно 16,5% и 23,6% видового состава фауны).

Среди хищников фауны лесов преобладают представители семейства кунных (7 видов, не считая редкой росомахи) и собачьих (3 вида).

Из представителей семейства кунных наиболее распространены в лесах куницы (*Martes martes*) и горностаи (*Mustela erminea*), следы которых можно встретить по всей территории. Эти виды находятся в средней части видового ареала и имеют широкий спектр местообитаний, хотя куница предпочитает высокоствольные хвойные леса. Барсуки (*Meles meles*) выкапывают свои сложные

норы по склонам долин малых рек. Чёрный хорь (*Mustela putorius*) и ласка (*Mustela nivalis*) предпочитают околородные местообитания и распространены спорадически. Норки распространены по всем рекам: в верховьях рек встречается европейская норка (*Mustela lutreola*), в более благоприятных местообитаниях ниже по течению её вытесняет американская норка (*Mustela vison*).

Достаточно высока в районе численность медведей (*Ursus arctos*) и рысей (*Lynx lynx*). Высокой плотности медведей способствует большая площадь черничников и брусничников, а также большое количество пищи на вырубках и гарях — в гниющей древесине и в малинниках.

В соответствии со справкой от Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Костромской области от 02.11.2021 года №8662 территория, прилегающая к месторождению «Тиновское-1» в Кологривском районе Костромской области, располагается в границах общедоступных охотничьих угодий Кадейского муниципального района Костромской области. Сведения о наличии редких и уязвимых видов растений, редких и уязвимых видов животных, занесенных в Красные книги Российской Федерации и Костромской области на территории размещения месторождения «Тиновское-1», в департаменте отсутствуют.

Основные представители фауны и их количество на территории, прилегающей к месторождению «Тиновское-1» в Кологривском районе Костромской области представлены в таблице 7.1.

Таблица 7.1.

№ п/п	Виды охотничьих животных	Численность
1	Лось	501
2	Кабан	78
3	Рысь	9
4	Волк	1
5	Лисица	17
6	Куница	147
7	Горностай	14
8	Белка	1013
9	Заяц-беляк	899

10	Заяц-русак	2
11	Хорь лесной	10
12	Медведь	20
13	Барсук	27
14	Выдра	25
15	Норка	62
16	Енотовидная собака	47
17	Бобр речной	152
18	Глухарь	1206
19	Тетерев	4869
20	Рябчик	8293
21	Серая ворона	38
22	Кряква	60
23	Чирки	6
24	Гоголь	4

Снизить негативное воздействие на растительность и животный мир при эксплуатации карьера по добыче строительных песков месторождения строительных песков «Тиновское-1» позволит проведение следующих природоохранных мероприятий:

- недопущение захламления и загрязнения поверхности почвы отходами, устройство специальных мест и площадок для сбора и накопления отходов производства и потребления;
- снижение пыления за счет своевременного полива технологических дорог водой, а также гидроорошения поверхности отвалов;
- сокращение барьеров при осуществлении горных работ, препятствующих естественной миграции животных, недопущение гибели животных;
- принятие мер по снижению шумового воздействия, вызванного работой техники и автотранспорта;
- проведение своевременной технической и биологической рекультивации нарушенных горными работами земель с последующей передачей их собственникам земли;

- после отработки месторождения предусмотрено восстановление естественных природных условий с характеристиками, пригодными для обитания местных видов животных и растительных сообществ.

Для снижения негативного воздействия на растительный и животный мир при эксплуатации карьера по добыче песков на месторождении предусматривается в частности:

- на лесных участках, предоставленных в аренду для разработки месторождения, рубка деревьев будет осуществляться в соответствии с Проектом освоения лесов,
- не допускается валка деревьев и расчистка лесных участков от древесной растительности с помощью бульдозеров, затопление и длительное подтопление лесных насаждений, захламливание прилегающих лесов отходами,
- по истечении сроков выполнения горных работ недропользователем будет проведена рекультивацию лесных земель, которые использовались для размещения и эксплуатации карьера.

Воздействие на фауну и животный мир физических факторов (шум, вибрации, тепловое и электромагнитное излучение). Такие физические факторы как шум и вибрации вызывают беспокойство животных. В большей степени от воздействия фактора беспокойства страдают почвенные животные, для которых вибрационные воздействия имеют большое значение в связи с высокой плотностью среды их обитания. Источником шума и вибраций, воздействующим на сообщества животных будет выступать автомобильный транспорт и спецтехника. Однако животные способны адаптироваться к техногенному шуму.

Воздействие объекта на пути миграции и места массового размножения животных. Участок размещения объекта не находится на путях массовых перемещений позвоночных; мест их массового размножения здесь также не выявлено. Поэтому какое-либо воздействие объекта на миграции и места массового размножения животных не усматривается.

При выполнении недропользователем вышеперечисленных мероприятий воздействие на животный и растительный мир при эксплуатации карьера можно считать допустимым.

8 ВОЗМОЖНОСТЬ ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Причинами возникновения аварийных ситуаций могут быть неисправность карьерного оборудования, нарушение персоналом правил охраны труда и промышленной безопасности, недостаточная подготовленность и технические ошибки персонала, несоблюдение экологических и санитарных правил.

Эксплуатация карьера по добыче строительных песков на месторождении строительных песков «Тиновское-1» в Кадыйском районе Костромской области будет производиться ОГБУ «Костромаавтодор» в строгом соответствии с утвержденной технической документацией и основными нормативно-методическими документами по безопасному ведению работ (Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых", утвержденные приказом №505 от 08.12.2020г [15] и другими), что исключит вероятность возникновения аварийных и нештатных ситуаций.

9 ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

Горно-экологический мониторинг осуществляется в целях снижения вредного влияния горных работ на окружающую природную среду, обеспечения безопасного ведения горных работ и охраны недр посредством информационного обеспечения управления в области рационального и комплексного использования минеральных ресурсов, охраны окружающей среды и безопасного ведения горных работ.

Горно-экологический мониторинг должен производиться в соответствии с требованиями "Правил безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых", утвержденных Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору приказом №505 от 08.12.2020г. [15], "Правил обеспечения устойчивости бортов и уступов карьеров, разрезов и откосов отвалов» от 13.11.2020 г. №439 [16].

Горно-экологический мониторинг осуществляется в пределах границ горного и земельного отводов, а также за их пределами в зонах вредного влияния горных работ – в пределах санитарно-защитной зоны. Основные функциональные мероприятия горно-экологического мониторинга на проектируемом предприятии приведены в таблице 9.1.

Таблица 9.1

Основные функции и мероприятия горно-экологического мониторинга	Периодичность выполнения мероприятий
	Наблюдения, учет
Визуальное обследование состояния откосов на карьере	1-2 раза в месяц
Отбор проб на запыленность и загазованность воздуха на карьере, и прогнозирование этих показателей	1 раз в квартал
Наблюдения за загрязнением недр, атмосферы, поверхностных вод и геологической среды на карьере и прогнозирование степени загрязнения	1 раз в квартал
Наблюдения за состоянием лесного фонда в зоне вредного влияния горных работ	1 раз в год
Учет и нормирование потерь полезных ископаемых при их добыче	1 раз в месяц
Учет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, прогнозирование выбросов	1 раз в квартал
Учет земель, нарушенных горными работами	1 раз в квартал

Мероприятия горно-экологического мониторинга проводятся, как в части охраны недр и обеспечения условий безопасного ведения горных работ; так и в части охраны окружающей природной среды.

Мероприятия в части охраны недр и обеспечения условий безопасного ведения горных работ проводятся на базе существующих наблюдательных (реперных) маркшейдерских станций, проводимых маркшейдерских съемок и замеров объемов добычи полезного ископаемого.

Мероприятия в части охраны окружающей природной среды проводятся в соответствии с Программой экологического мониторинга, на базе существующих точек наблюдения за составом воздуха рабочей зоны, поверхностных и подземных вод.

В соответствии с пунктом 5.4 Лицензионного соглашения к лицензии на пользование недрами КОС 80257 ТЭ- Лицензиат обязан осуществлять мониторинг состояния флоры и фауны, который будет включать в себя наблюдение за состоянием растительного покрова и животного мира, с целью получения информации для дальнейшего анализа и оценки.

10 ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАТРАТЫ. НАЛОГИ И ПЛАТЕЖИ

К предполагаемым затратам на природоохранные мероприятия отнесены:

- расходы на подготовку территории промплощадки и снятие почвенно-растительного слоя;
- затраты на осуществление производственного экологического контроля (экологического мониторинга) за состоянием компонентов окружающей природной среды в целях обеспечения соблюдения согласованных условий природопользования;
- затраты на оплату услуг сторонних лицензированных организаций за прием, транспортировку и утилизацию (захоронение) отходов производства и потребления;
- расходы на рекультивацию нарушенных в результате проведения горных работ земель.

К компенсационным выплатам (налогам, платежам), связанным с использованием природных ресурсов и загрязнением окружающей среды, отнесены:

- платежи за выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух;
- платежи за размещение отходов производства и потребления.

11 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА

Капитальное строительство на участке не предусматривается, в связи с чем, мероприятия по охране окружающей среды в период строительства не разрабатываются.

12 СПИСОК ИСПОЛЪЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон «Об охране окружающей среды (последняя редакция)» от 10.01.2002 г. №7-ФЗ, утвержденный Государственной Думой Федерального Собрания Российской Федерации.
2. Постановление правительства РФ №2127 от 30.11.2021 г «О порядке подготовки, согласования и утверждения технических проектов разработки месторождений полезных ископаемых, технических проектов строительства и эксплуатации подземных сооружений, технических проектов ликвидации и консервации горных выработок, буровых скважин и иных сооружений, связанных с использованием недрами, по видам полезных ископаемых и видам пользования недрами»
3. Закон РФ «О недрах (в редакции Федерального закона от 3 марта 1995 года N 27-ФЗ) (с изменениями на 11 июня 2021 года)» №2395-1 от 21.02.1992 года.
4. Постановление Правительства РФ №800 «О проведении рекультивации и консервации земель (с изменениями на 7 марта 2019 года)» от 10 июля 2018 г., утвержденное Правительством Российской Федерации.
5. Постановление Правительства РФ №1479 «Правила противопожарного режима в Российской Федерации (с изменениями на 21 мая 2021 года)», утвержденное Правительством Российской Федерации.
6. ГОСТ Р 59057-2020 «Охрана окружающей среды. Земли. Общие требования по рекультивации нарушенных земель», утвержденный Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии от 30 сентября 2020 года.
7. ГОСТ Р 58577-2019 «Правила установления нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ проектируемыми и действующими хозяйствующими субъектами и методы определения этих нормативов», утвержденный Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии от 08.10.2019 года.
8. ОНД-90 «Руководство по контролю источников загрязнения атмосферы. Часть II», утвержденное Государственным комитетом СССР по охране природы от 30.10.1990 года.
9. "Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух" (Санкт-Петербург, 2012 год)

10. "Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров" Санкт-Петербург, 1999 г.
11. СНиП 23-03-03 "Защита от шума", утвержденный Комитетом РФ по вопросам архитектуры и строительства №51.13330.2010 (23-30-2003) от 30.06.2003 года.
12. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления (с изменениями на 2 июля 2021 года)», утвержденный Государственной Думой Федерального Собрания Российской Федерации 89-ФЗ от 24 июня 1998 года.
13. СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* (с Изменениями N 1, 2)», утвержденный Минстроем России от 30 декабря 2016 года.
14. СанПиН 2.1.3684-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий" (с изменениями на 14 декабря 2022 года) от 28.01.2021 г.
15. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых", утвержденные Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору № 505 от 08.12.2020 года.
16. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила обеспечения устойчивости бортов и уступов карьеров, разрезов и откосов отвалов", утвержденные Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору №439 от 13 ноября 2020 года.
17. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом). М, 1998
18. Дополнения к методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом). М, 1999.

19. Методическое пособие по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов. Утверждено Минстрой материалов СССР 16 мая 1985 г.

Приложение 1. Расчет выбросов загрязняющих веществ.

Экскаватор ЭО 3323А

Источниками выделений загрязняющих веществ является двигатель экскаватора ЭО 3323А в период движения по территории и во время добычных работ в нагрузочном режиме и режиме холостого хода.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии со следующими методическими документами:

- "Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферу" (дополненное и переработанное), ОАО "НИИ Атмосфера", г. С-Пб, 2012 г. [9].

- Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом). М, 1998. [17]

-Дополнения к методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом). М, 1999. [18]

Количественные и качественные характеристики загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу от экскаватора ТХ220, приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,00197827	0,024515478
304	Азот (III) оксид (Азота оксид)	0,01398387	0,017329379
328	Углерод (Сажа)	0,00284056	0,003519924
330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,00208778	0,002587458
337	Углерод оксид	0,01636278	0,020335164
2732	Керосин	0,00467444	0,005805192

Примечание:

1. Коэффициенты трансформации оксидов азота:

NO - 0.13

NO2- 0.80

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ приведены в таблице 2.1-2.3.

Таблица 2.1- Распределение 30-минутного периода

Оборудование	Работа техники без нагрузки, мин	Работа техники с нагрузкой , мин	Холостой ход, мин
--------------	-------------------------------------	-------------------------------------	----------------------

Экскаватор ЭО 3323А, 59,6 кВт	12	13	5
----------------------------------	----	----	---

Таблица 2.2

Оборудование	Рабочая смена, ч	Количество смен	Количество рабочих смен
Экскаватор ЭО 3323А, 59,6 кВт	8	1	9

Пробег дорожных машин до выезда со стоянки (км)

- от ближайшего к выезду места стоянки: 0.005
- от наиболее удаленного от выезда места стоянки: 0.100

Пробег дорожных машин от въезда на стоянку (км)

- до ближайшего к въезду места стоянки: 0.001
- до наиболее удаленного от въезда места стоянки: 0.100

Таблица 2.3

Оборудование	Время пуска двигателя, мин	Время прогрева, мин	Время движения по площадке въезд, мин	Время холостого хода на площадке, мин	Время движения по площадке выезд, мин
Экскаватор ЭО 3323А, 59,6 кВт	4	20	0,606	1	0,630

Расчет максимально разовых выбросов производился по формуле:

$$G_i = \sum_{k=1}^k (m_{ДВik} \cdot t_{ДВ} + 1,3 \cdot m_{ДВik} \cdot t_{НАГР.} + m_{ХХik} \cdot t_{ХХ}) \cdot N_K / 1800, \text{ г/с}$$

где $m_{ДВik}$ - удельный выброс i-го вещества при движении машины k-й группы без нагрузки, г/мин;

$1,3 \cdot m_{ДВik}$ - удельный выброс i-го вещества при движении машины k-й группы под нагрузкой, г/мин;

$m_{ХХik}$ - удельный выброс i-го вещества при работе двигателя машины k-й группы на холостом ходу, г/мин;

$t_{ДВ}$ - время движения машины за 30-ти минутный интервал без нагрузки, мин;

$t_{НАГР.}$ - время движения машины за 30-ти минутный интервал под нагрузкой, мин;

t_{XX} - время работы двигателя машины за 30-ти минутный интервал на холостом ходу, мин;
 N_K - наибольшее количество машин к-й группы одновременно работающих за 30-ти минутный интервал.

Валовый выброс рассчитывается для каждого периода года по каждому типу техники по формуле:

$$M_i = \left[\sum_{k=1}^p (m'_{ik} + m''_{ik}) + \sum_{k=1}^k (m_{ДВ ik} \cdot t'_{ДВ} + 1,3 \cdot m_{ДВ ik} \cdot t'_{НАГР.} + m_{XX ik} \cdot t'_{XX}) \cdot 10^{-6} \right] \cdot D_{\phi}$$

где m'_{ik} и m''_{ik} - выбросы при въезде и выезде с территории площадки, г/мин;

$t'_{ДВ}$ - суммарное время движения без нагрузки всех машин к-й группы, мин;

$t'_{НАГР.}$ - суммарное время движения под нагрузкой всех машин к-й группы, мин;

t'_{XX} - суммарное время работы двигателей всех машин к-й группы на холостом ходу, мин;

D_{ϕ} - суммарное количество дней работы техники в расчетный период года.

Удельные выбросы загрязняющих веществ при работе дорожно-строительных машин приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Удельные выбросы загрязняющих веществ, г/мин

Тип дорожно-строительной машины	Код	Загрязняющее вещество	Удельный выброс ЗВ, г/мин				
			Без нагрузки	Под нагрузкой	Холостой ход	При пуске	При прогреве
Экскаватор ЭО 3323А, 59,6 кВт	301,304	Азот оксиды	1,49	1,937	0,29	1,2	0,29
	328	Углерод (Сажа)	0,17	0,221	0,04	0	0,04
	330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,12	0,156	0,058	0,029	0,058
	337	Углерод оксид	0,77	1,001	1,44	23,3	1,4
	2732	Керосин	0,26	0,338	0,18	5,8	0,18

1. Пыление при работе экскаваторов (Ист. №6001)

Экскаватор ЭО 3323А

Валовое выделение пыли определяется по формуле:

$$M = q_{y\partial 1} \cdot (3,6 \cdot E \cdot K_3 / t_u) \cdot T \cdot K_1 \cdot K_2 / 1000 \text{ т / год},$$

где $q_{y\partial 1}$ - удельное выделение пыли с 1 м³ перемещаемого материала, г/м³;

E - вместимость ковша экскаватора, м³;

K_3 - коэффициент экскавации;

t_u - время цикла, сек;

T - чистое время работы экскаватора, час;

K_1 - коэффициент, учитывающий скорость ветра;

K_2 - коэффициент, учитывающий влажность материала;

Максимально разовый выброс пыли определяется по формуле:

$$G = q_{y\partial 1} \cdot E \cdot K_3 \cdot K_1 \cdot K_2 / t_u, \text{ г / с},$$

№ ист.	КОД В-ВА	$q_{y\partial 1}$, г/м ³	E , м ³	K_3	T , час	K_1	K_2	t_u , сек	М, т/год	Г, г/с
6002	2908	2,4	0,65	0,91	344	1,0	0,2	25	0,014	0,011

Бульдозер Б170

Источниками выделений загрязняющих веществ является двигатель бульдозера Б170 в период производства вскрышных и вспомогательных работ при движении по территории и во время работы в нагрузочном режиме и режиме холостого хода.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии со следующими методическими документами:

- "Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферу" (дополненное и переработанное), ОАО "НИИ Атмосфера", г. С-Пб, 2012 г. [9]

- Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом). М, 1998. [17]

- Дополнения к методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом). М, 1999. [18]

Количественные и качественные характеристики загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу от бульдозера Б170, приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,00532396	0,015378
304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,03763371	0,010870324
328	Углерод (Сажа)	0,00750278	0,0021665
330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,00542167	0,001566576
337	Углерод оксид	0,04441722	0,01292996
2732	Керосин	0,01276056	0,00369382

Примечание:

1. Коэффициенты трансформации оксидов азота:

NO - 0.13

NO2- 0.80

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ приведены в таблице 2.1-2.3.

Таблица 2.1- Распределение 30-минутного периода

Оборудование	Работа техники без нагрузки, мин	Работа техники с нагрузкой, мин	Холостой ход, мин
Бульдозер Б-170, 132 кВт	12	13	5

Таблица 2.2

Оборудование	Рабочая смена, ч	Количество смен	Количество рабочих смен
Бульдозер Б-170, 132 кВт	8	1	2

Пробег дорожных машин до выезда со стоянки (км)

- от ближайшего к выезду места стоянки: 0.005

- от наиболее удаленного от выезда места стоянки: 0.100

Пробег дорожных машин от въезда на стоянку (км)

- до ближайшего к въезду места стоянки: 0.001

- до наиболее удаленного от въезда места стоянки: 0.100

Таблица 2.3

Оборудование	Время пуска двигателя, мин	Время прогрева, мин	Время движения по площадке въезд, мин	Время холостого хода на площадке, мин	Время движения по площадке выезд, мин
Бульдозер Б170, 132 кВт	4	20	0,606	1	0,630

Расчет максимально разовых выбросов производился по формуле:

$$G_i = \sum_{k=1}^k (m_{ДВik} \cdot t_{ДВ} + 1,3 \cdot m_{ДВik} \cdot t_{НАГР.} + m_{ХХik} \cdot t_{ХХ}) \cdot N_K / 1800, \text{ г/с}$$

где $m_{ДВik}$ - удельный выброс i-го вещества при движении машины k-й группы без нагрузки, г/мин;

$1,3 \cdot m_{ДВik}$ - удельный выброс i-го вещества при движении машины k-й группы под нагрузкой, г/мин;

$m_{ХХik}$ - удельный выброс i-го вещества при работе двигателя машины k-й группы на холостом ходу, г/мин;

$t_{ДВ}$ - время движения машины за 30-ти минутный интервал без нагрузки, мин;

$t_{НАГР.}$ - время движения машины за 30-ти минутный интервал под нагрузкой, мин;

$t_{ХХ}$ - время работы двигателя машины за 30-ти минутный интервал на холостом ходу, мин;

N_K - наибольшее количество машин k-й группы одновременно работающих за 30-ти минутный интервал.

Валовый выброс рассчитывается для каждого периода года по каждому типу техники по формуле:

$$M_i = \left[\sum_{k=1}^k (m'_{ik} + m''_{ik}) + \sum_{k=1}^k (m_{ДВik} \cdot t'_{ДВ} + 1,3 \cdot m_{ДВik} \cdot t'_{НАГР.} + m_{ХХik} \cdot t'_{ХХ}) \cdot 10^{-6} \right] \cdot D_{\phi}$$

где m'_{ik} и m''_{ik} - выбросы при въезде и выезде с территории площадки, г/мин;

$t'_{ДВ}$ - суммарное время движения без нагрузки всех машин k-й группы, мин;

$t'_{НАГР.}$ - суммарное время движения под нагрузкой всех машин k-й группы, мин;

$t'_{ХХ}$ - суммарное время работы двигателей всех машин k-й группы на холостом ходу, мин;

D_{ϕ} - суммарное количество дней работы техники в расчетный период года.

Удельные выбросы загрязняющих веществ при работе дорожно-строительных машин приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Удельные выбросы загрязняющих веществ, г/мин

Тип дорожно-строительной машины	Код	Загрязняющее вещество	Удельный выброс ЗВ, г/мин				
			Без нагрузки	Под нагрузкой	Холостой ход	При пуске	При прогреве
Бульдозер Б-170, 132 кВт	301,304	Азот оксиды	4,01	5,213	0,78	3,4	0,78
	328	Углерод (Сажа)	0,45	0,585	0,1	0	0,1
	330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,31	0,403	0,16	0,058	0,16
	337	Углерод оксид	2,09	2,717	3,91	35	3,9
	2732	Керосин	0,71	0,923	0,49	2,9	0,49

2. Пыление при работе бульдозера (Ист. №6003)

Бульдозер Б170

Валовое выделение пыли определяется по формуле:

$$M = q_{\text{уд1}} \cdot 3,6 \cdot \gamma \cdot V \cdot T \cdot n_{\text{см}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot n \cdot 10^{-3} / (t_{\text{ч}} \cdot K_p) \text{ м / год},$$

где $q_{\text{уд1}}$ - удельное выделение пыли с 1 тонны перемещаемого материала, г/т;

γ - плотность породы, т/м³;

V - объем призмы волочения, м³;

T - чистое время работы бульдозера в смену, час;

$n_{\text{см}}$ - количество смен;

K_1 - коэффициент, учитывающий скорость ветра;

K_2 - коэффициент, учитывающий влажность материала;

Максимально разовый выброс пыли определяется по формуле:

$$G = q_{y\partial 1} \cdot \gamma \cdot V \cdot K_1 \cdot K_2 / K_p \cdot t_{\text{ц}} \cdot n, \text{ г/с},$$

где K_p - коэффициент разрыхления;

$t_{\text{ц}}$ - время цикла, сек;

n - количество одновременно работающих бульдозеров = 1 ед.

№ ист.	Код в-ва	$q_{y\partial 1}$, г/т	γ , т/м ³	V , м ³	T , час	K_1	K_2	K_p	$t_{\text{ц}}$, сек	$n_{\text{см}}$	M , т/год	G , г/с
6003	2908	0,66	1,70	4,8	8	1,0	0,2	1,15	36,9	10	0,004	0,025

Автосамосвал КаМАЗ 65115

Исходные данные

Доставляемый груз, наименование	Количество, т	Грузоподъемность используемого автотранспорта, т.	Коэффициент использования грузоподъемности	Расстояние перевозки, км	Общий пробег, км
Грунт	1	15	0,8	2	52

Суммарные выбросы от автотранспорта	CO	CH	NO	NO ₂	C	SO ₂
	0,000385	0,000062	0,000027	0,000166	0,000021	0,000035

3. Пыление при работе автосамосвала КАМАЗ 65115 (Ист. №6003)

Расчет выбросов загрязняющих веществ произведен согласно методике:

1. Методическое пособие по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов.

УТВЕРЖДЕНО Минстройматериалов СССР 16 мая 1985 г. [19]

Основные параметры дороги, оборудования и полезного ископаемого представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Средняя грузоподъемность автотранспорта, т	15 т
Средняя скорость транспортирования, км/ч	~20 км/ч
Состояние дорог	грунтовая
Скорость обдува грунта, м/с	1,1 м/с
Материал	песок
Влажность материала, %	~10%
Средняя площадь платформы машины, м ²	11 м ²
Средняя площадь материала на платформе, м ²	15 м ²
Число ходок (туда и обратно) всего транспорта в час	0,5

Средняя протяженность одной ходки в пределах карьера, км	2 км
Число автомашин, работающих в карьере	1
Время работы автомашин в году, ч/год	280 ч/год

Общее количество пыли, выделяемое автотранспортом в пределах карьера, можно охарактеризовать следующей формулой:

$$Q = \frac{C_1 \cdot C_2 \cdot C_3 \cdot C_6 \cdot N \cdot L \cdot C_7 \cdot q_1}{3600} + C_4 \cdot C_5 \cdot C_6 \cdot q_2' \cdot F_0 \cdot n$$

C_1 - коэффициент, учитывающий среднюю грузоподъемность единицы автотранспорта, т.к. средняя грузоподъемность автосамосвала = 15 т, то коэффициент $C_1 = 1,3$

Средняя грузоподъемность определяется как частное от деления суммарной грузоподъемности всех действующих в карьере машин на их число n при условии, что максимальная и минимальная грузоподъемности отличаются не более чем в 2 раза.

C_2 - коэффициент, учитывающий среднюю скорость передвижения транспорта в карьере, т.к. средняя скорость транспортирования до 20 км/ч, то $C_2 = 2$

C_3 - коэффициент, учитывающий состояние дорог, так как на данном месторождении дороги грунтовые, то коэффициент $C_3 = 1$.

C_4 - коэффициент, учитывающий профиль поверхности материала на платформе и определяемый как соотношение $F_{\text{факт}}/F_0$, где $F_{\text{факт}}$ - фактическая поверхность материала на платформе. Значение C_4 колеблется в пределах 1,3 - 1,6 в зависимости от крупности материала и степени заполнения платформы. $C_4 = 1,36$

F_0 - средняя площадь платформы, $F_0 = 11 \text{ м}^2$

C_5 - коэффициент, учитывающий скорость обдува материала, которая определяется как геометрическая сумма скорости ветра и

обратного вектора средней скорости движения транспорта. Средняя годовая скорость ветра составляет 1,1 м/с, средняя скорость транспортирования равна 20 км/ч, таким образом $C_5 = 1$

C_6 - коэффициент, учитывающий влажность поверхностного слоя материала, равный $C_6 = k_5$, так как влажность материала составляет ~10%, то $C_6 = 0,1$

N - число ходок (туда и обратно) всего транспорта в час

L - средняя протяженность одной ходки в пределах карьера, км;

q_1 - пылевыведение в атмосферу на 1 км пробега при $C_1 = 1$, $C_2 = 1$, $C_3 = 1$ принимается равным 1450 г.

q_2 - пылевыведение с единицы фактической поверхности материала на платформе, г/м²с. $q_2 = q'$

n - число автомашин, работающих в карьере

C_7 - коэффициент, учитывающий долю пыли, уносимой в атмосферу, и равный 0,01.

Исходные данные для расчета общего количества пыли, выделяемой автосамосвалом в пределах карьера представлены в таблице 2.

Таблица 2

C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	N	L	q_1	q_2	F_0	n	C_7	t
1,3	2	1	1,364	1,0	0,1	0,5	2	1450	0,002	11	1	0,01	280

Результат расчета:

Выброс пыли неорганической (SiO₂ 70-20%) составит: 0,0040 г/с

0,0041 т/год

Приложение 2. Расчет рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере

Объект:

Код объекта: **1**

Наименование объекта: **Тиновское-1**

Вещество:

Код вещества: **301**

Вещество: **Азота диоксид**

ПДК, мг/м³: **0,2**

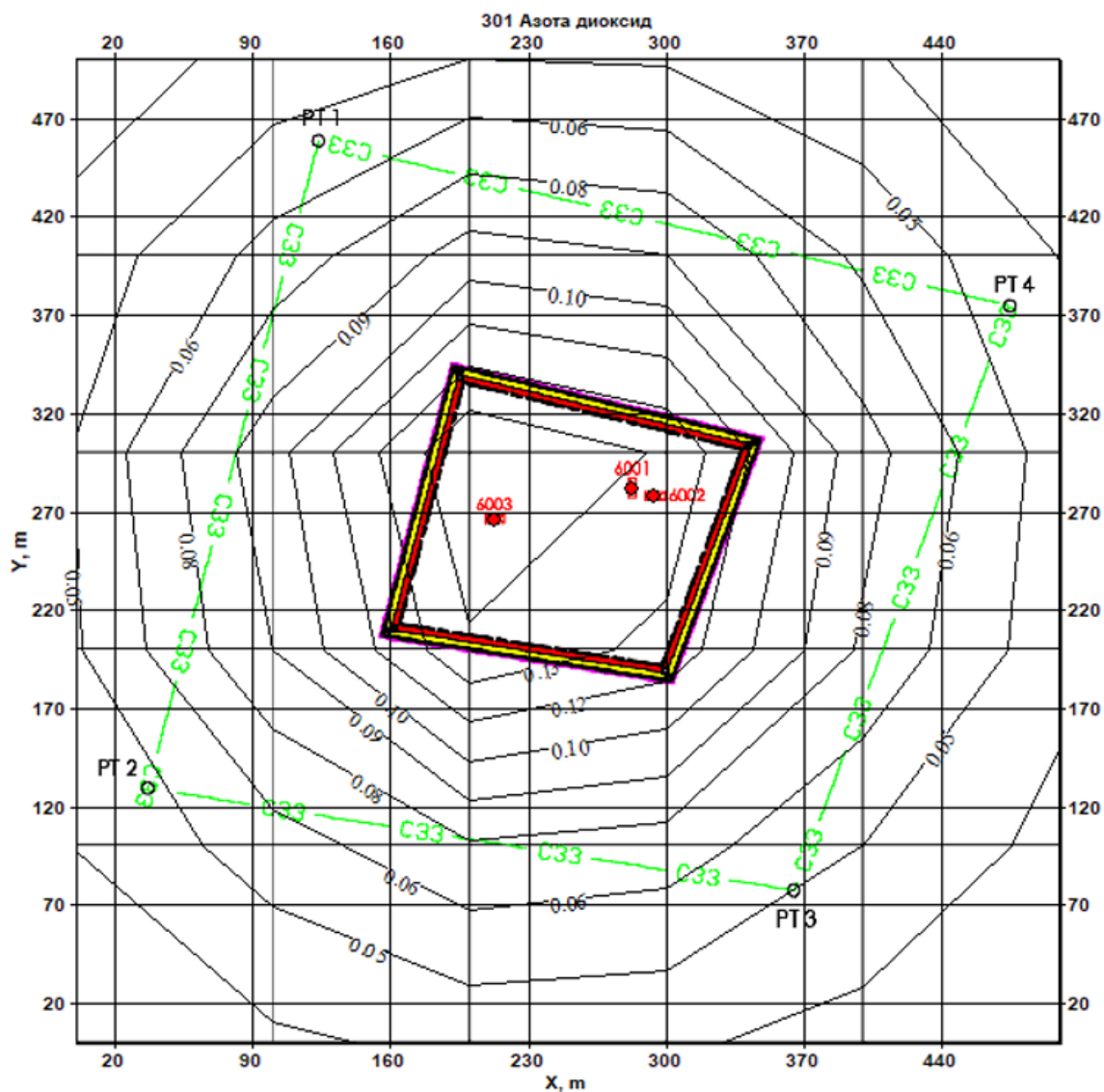
Коэффициент оседания: **1**

Расчетные значения:

C_{max} : **0,1546**

C_{min} : **0,0005**

Карта рассеивания:



Результаты расчета концентраций ВВ по расчетному прямоугольнику

Объект:

Код объекта: **1**

Наименование объекта: **Тиновское-1**

Вещество:

Код вещества: **301**

Вещество: **Азота диоксид**

ПДК, мг/м³: **0,2**

Коэффициент оседания: **1**

Расчетные значения:

C_{max}: **0,1546**

C_{min}: **0,0005**

Таблица значений:

Координата X, м	Координата Y, м	Концентрация ВВ, ед. ПДК
0,0000	0,0000	0,0254
100,0000	0,0000	0,0337
200,0000	0,0000	0,0394
300,0000	0,0000	0,0381
400,0000	0,0000	0,0310
500,0000	0,0000	0,0230
0,0000	100,0000	0,0365
100,0000	100,0000	0,0563
200,0000	100,0000	0,0736
300,0000	100,0000	0,0690
400,0000	100,0000	0,0492
500,0000	100,0000	0,0318
0,0000	200,0000	0,0479
100,0000	200,0000	0,0888
200,0000	200,0000	0,1394
300,0000	200,0000	0,1243
400,0000	200,0000	0,0734
500,0000	200,0000	0,0405
0,0000	300,0000	0,0502

100,0000	300,0000	0,0973
200,0000	300,0000	0,1546
300,0000	300,0000	0,1400
400,0000	300,0000	0,0810
500,0000	300,0000	0,0427
0,0000	400,0000	0,0409
100,0000	400,0000	0,0675
200,0000	400,0000	0,0946
300,0000	400,0000	0,0892
400,0000	400,0000	0,0597
500,0000	400,0000	0,0359
0,0000	500,0000	0,0291
100,0000	500,0000	0,0406
200,0000	500,0000	0,0494
300,0000	500,0000	0,0478
400,0000	500,0000	0,0376
500,0000	500,0000	0,0265

Результаты расчета концентраций ВВ по расчетному прямоугольнику

Объект:

Код объекта: **1**

Наименование объекта: **Тиновское-1**

Вещество:

Код вещества: **304**

Вещество: **Азот оксид**

ПДК, мг/м³: **0,4**

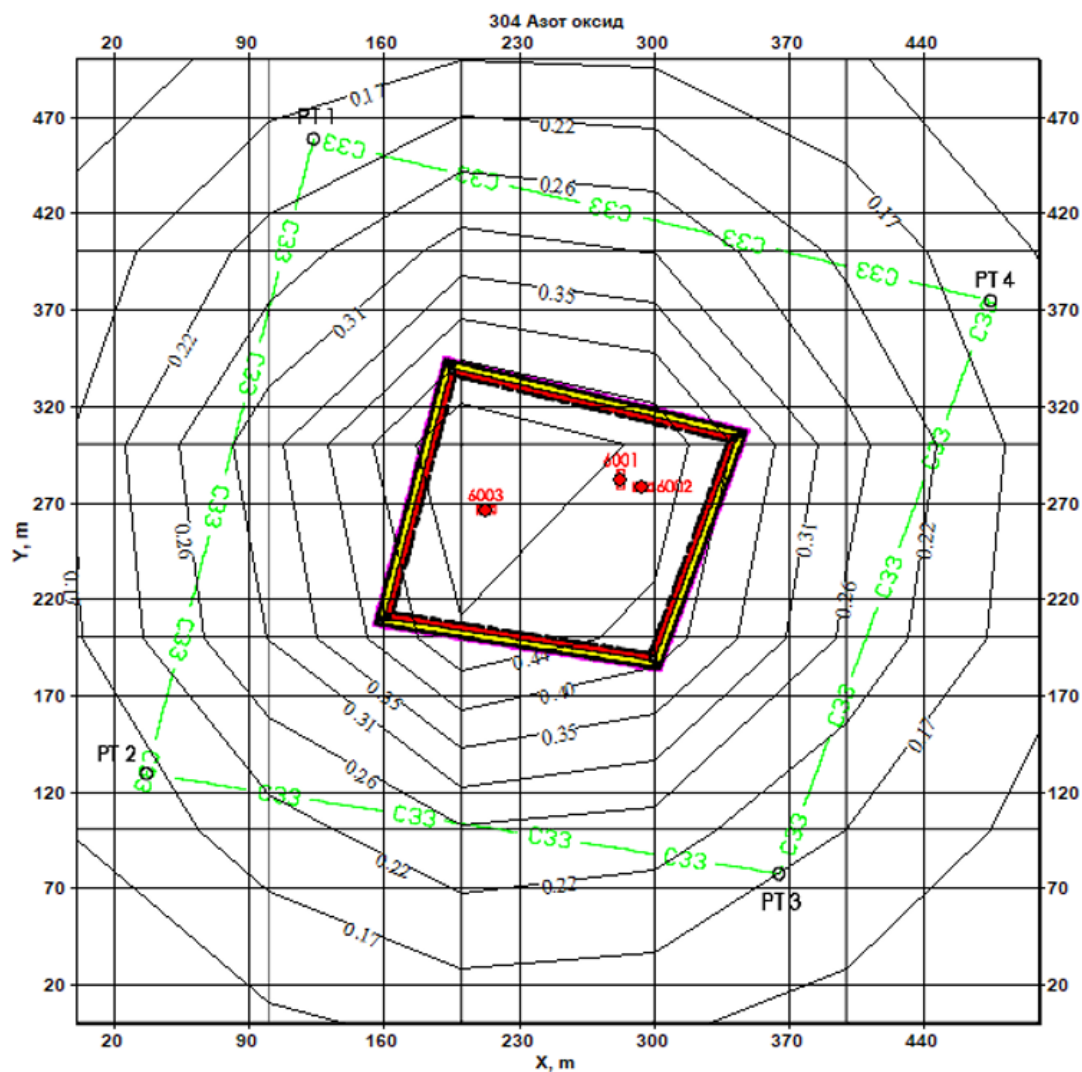
Коэффициент оседания: **1**

Расчетные значения:

$C_{\max}$: **0,5359**

$C_{\min}$: **0,0000**

Карта рассеивания:



Результаты расчета концентраций ВВ по расчетному прямоугольнику

Объект:

Код объекта: **1**

Наименование объекта: **Тиновское-1**

Вещество:

Код вещества: **304**

Вещество: **Азот оксид**

ПДК, мг/м³: **0,4**

Коэффициент оседания: **1**

Расчетные значения:

C_{max}: **0,5359**

C_{min}: **0,0000**

Таблица значений:

Координата X, м	Координата Y, м	Концентрация ВВ, ед. ПДК
0,0000	0,0000	0,0883
100,0000	0,0000	0,1170
200,0000	0,0000	0,1366
300,0000	0,0000	0,1318
400,0000	0,0000	0,1072
500,0000	0,0000	0,0795
0,0000	100,0000	0,1269
100,0000	100,0000	0,1955
200,0000	100,0000	0,2552
300,0000	100,0000	0,2384
400,0000	100,0000	0,1697
500,0000	100,0000	0,1097
0,0000	200,0000	0,1665
100,0000	200,0000	0,3092
200,0000	200,0000	0,4842
300,0000	200,0000	0,4286
400,0000	200,0000	0,2525
500,0000	200,0000	0,1393
0,0000	300,0000	0,1747

100,0000	300,0000	0,3387
200,0000	300,0000	0,5359
300,0000	300,0000	0,4821
400,0000	300,0000	0,2779
500,0000	300,0000	0,1465
0,0000	400,0000	0,1422
100,0000	400,0000	0,2344
200,0000	400,0000	0,3273
300,0000	400,0000	0,3068
400,0000	400,0000	0,2049
500,0000	400,0000	0,1235
0,0000	500,0000	0,1010
100,0000	500,0000	0,1405
200,0000	500,0000	0,1706
300,0000	500,0000	0,1648
400,0000	500,0000	0,1292
500,0000	500,0000	0,0912

Результаты расчета концентраций ВВ по расчетному прямоугольнику

Объект:

Код объекта: **1**

Наименование объекта: **Тиновское-1**

Вещество:

Код вещества: **328**

Вещество: **Углерод (Сажа)**

ПДК, мг/м³: **0,15**

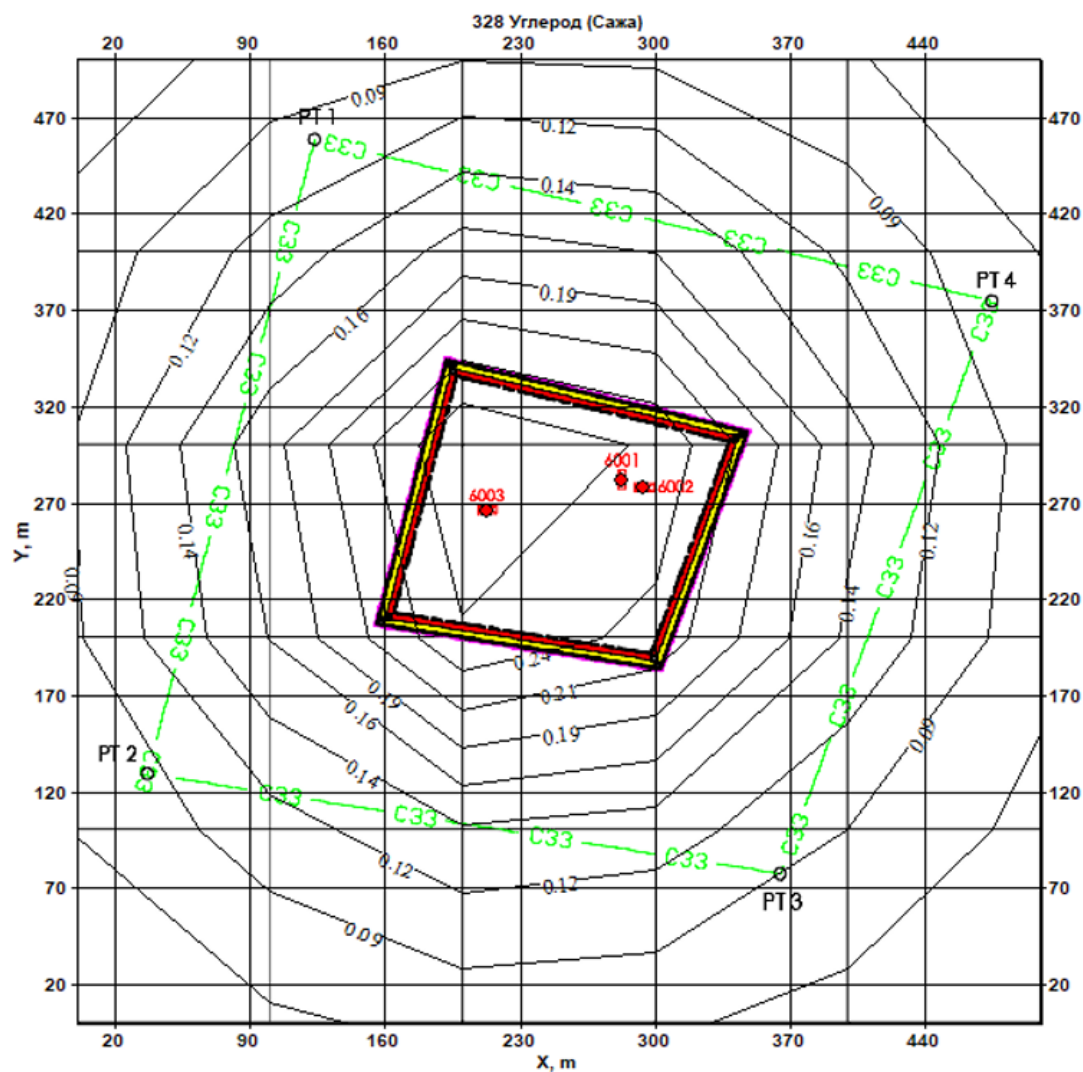
Коэффициент оседания: **1**

Расчетные значения:

C_{max}: **0,2865**

C_{min}: **0,0001**

Карта рассеивания:



Результаты расчета концентраций ВВ по расчетному прямоугольнику

Объект:

Код объекта: **1**

Наименование объекта: **Тиновское-1**

Вещество:

Код вещества: **328**

Вещество: **Углерод (Сажа)**

ПДК, мг/м³: **0,15**

Коэффициент оседания: **1**

Расчетные значения:

$C_{\max}$: **0,2865**

$C_{\min}$: **0,0001**

Таблица значений:

Координата X, м	Координата Y, м	Концентрация ВВ, ед. ПДК
0,0000	0,0000	0,0472
100,0000	0,0000	0,0625
200,0000	0,0000	0,0731
300,0000	0,0000	0,0705
400,0000	0,0000	0,0574
500,0000	0,0000	0,0426
0,0000	100,0000	0,0678
100,0000	100,0000	0,1045
200,0000	100,0000	0,1364
300,0000	100,0000	0,1276
400,0000	100,0000	0,0910
500,0000	100,0000	0,0588
0,0000	200,0000	0,0889
100,0000	200,0000	0,1651
200,0000	200,0000	0,2588
300,0000	200,0000	0,2296
400,0000	200,0000	0,1354
500,0000	200,0000	0,0747
0,0000	300,0000	0,0933

100,0000	300,0000	0,1808
200,0000	300,0000	0,2865
300,0000	300,0000	0,2583
400,0000	300,0000	0,1492
500,0000	300,0000	0,0786
0,0000	400,0000	0,0760
100,0000	400,0000	0,1252
200,0000	400,0000	0,1750
300,0000	400,0000	0,1644
400,0000	400,0000	0,1099
500,0000	400,0000	0,0662
0,0000	500,0000	0,0540
100,0000	500,0000	0,0751
200,0000	500,0000	0,0913
300,0000	500,0000	0,0883
400,0000	500,0000	0,0693
500,0000	500,0000	0,0489

Результаты расчета концентраций ВВ по расчетному прямоугольнику

Объект:

Код объекта: **1**

Наименование объекта: **Тиновское-1**

Вещество:

Код вещества: **330**

Вещество: **Сера диоксид (Ангидрид сернистый)**

ПДК, мг/м³: **0,5**

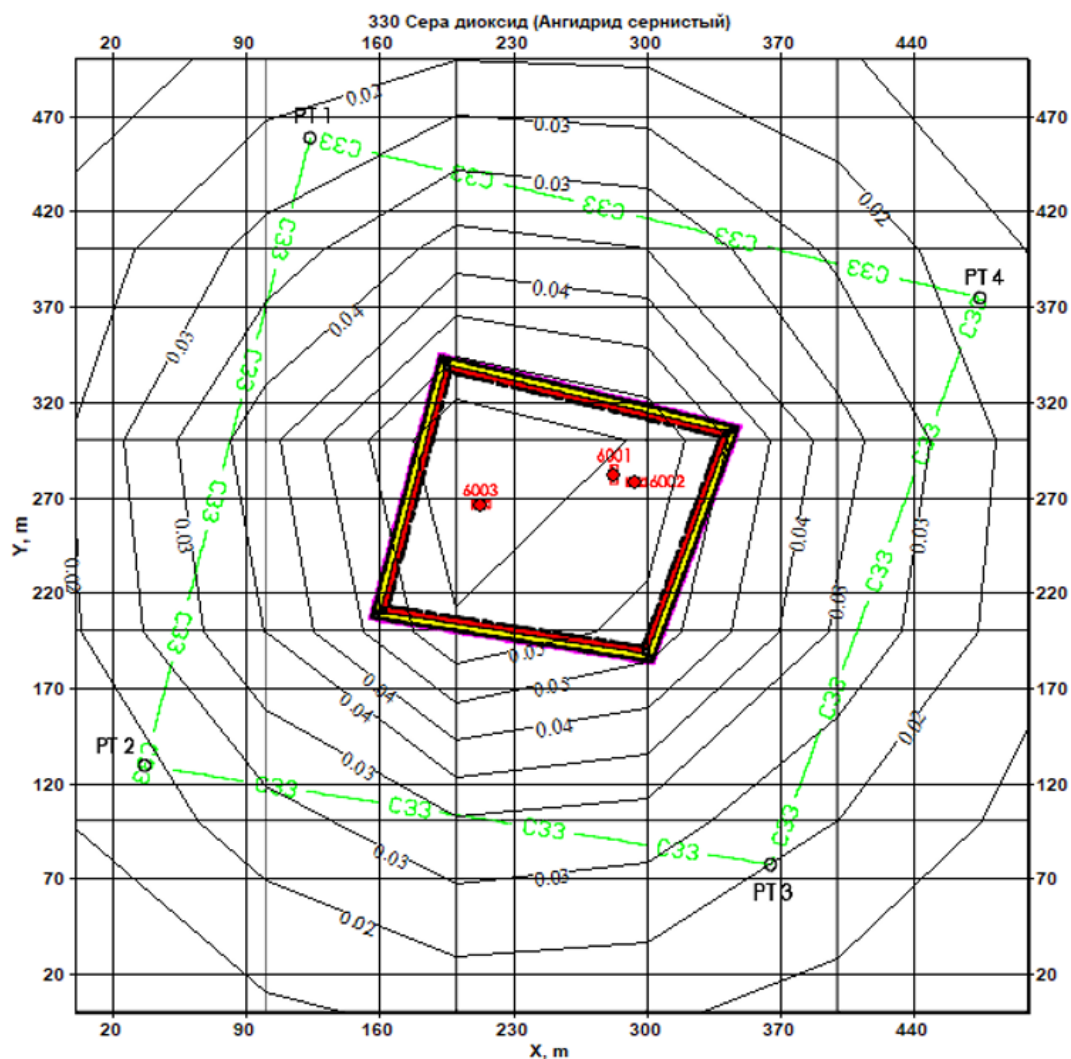
Коэффициент оседания: **1**

Расчетные значения:

C_{max}: **0,0625**

C_{min}: **0,0000**

Карта рассеивания:



Результаты расчета концентраций ВВ по расчетному прямоугольнику

Объект:

Код объекта: **1**

Наименование объекта: **Тиновское-1**

Вещество:

Код вещества: **330**

Вещество: **Сера диоксид (Ангидрид сернистый)**

ПДК, мг/м³: **0,5**

Коэффициент оседания: **1**

Расчетные значения:

C_{max}: **0,0625**

C_{min}: **0,0000**

Таблица значений:

Координата X, м	Координата Y, м	Концентрация ВВ, ед. ПДК
0,0000	0,0000	0,0103
100,0000	0,0000	0,0136
200,0000	0,0000	0,0159
300,0000	0,0000	0,0154
400,0000	0,0000	0,0125
500,0000	0,0000	0,0093
0,0000	100,0000	0,0148
100,0000	100,0000	0,0228
200,0000	100,0000	0,0298
300,0000	100,0000	0,0279
400,0000	100,0000	0,0199
500,0000	100,0000	0,0129
0,0000	200,0000	0,0194
100,0000	200,0000	0,0360
200,0000	200,0000	0,0564
300,0000	200,0000	0,0502
400,0000	200,0000	0,0296
500,0000	200,0000	0,0164
0,0000	300,0000	0,0203

100,0000	300,0000	0,0394
200,0000	300,0000	0,0625
300,0000	300,0000	0,0565
400,0000	300,0000	0,0327
500,0000	300,0000	0,0172
0,0000	400,0000	0,0166
100,0000	400,0000	0,0273
200,0000	400,0000	0,0382
300,0000	400,0000	0,0360
400,0000	400,0000	0,0241
500,0000	400,0000	0,0145
0,0000	500,0000	0,0118
100,0000	500,0000	0,0164
200,0000	500,0000	0,0199
300,0000	500,0000	0,0193
400,0000	500,0000	0,0152
500,0000	500,0000	0,0107

Результаты расчета концентраций ВВ по расчетному прямоугольнику

Объект:

Код объекта: **1**

Наименование объекта: **Тиновское-1**

Вещество:

Код вещества: **337**

Вещество: **Углерод оксид**

ПДК, мг/м³: **5**

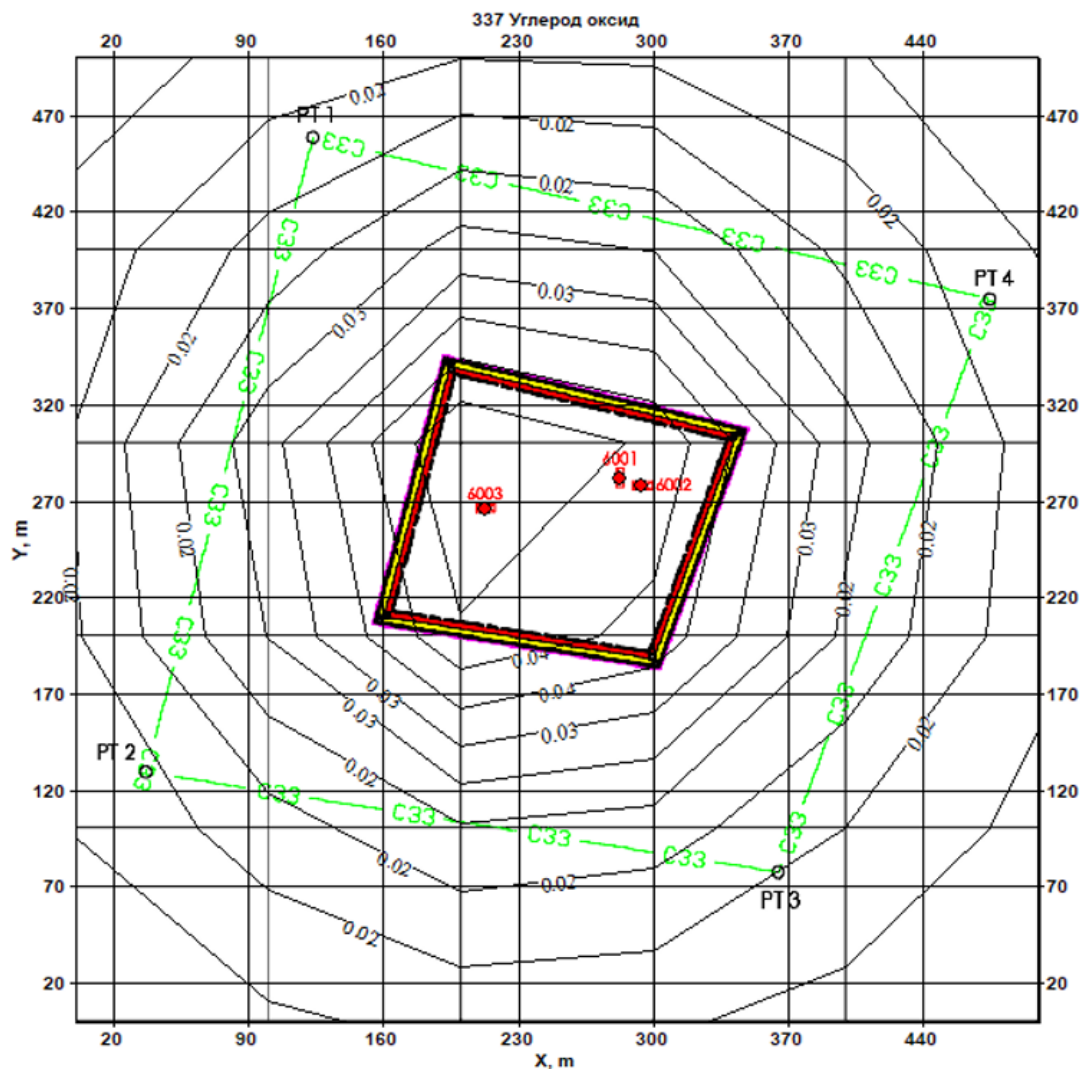
Коэффициент оседания: **1**

Расчетные значения:

$C_{\max}$: **0,0508**

$C_{\min}$: **0,0000**

Карта рассеивания:



Результаты расчета концентраций ВВ по расчетному прямоугольнику

Объект:

Код объекта: **1**

Наименование объекта: **Тиновское-1**

Вещество:

Код вещества: **337**

Вещество: **Углерод оксид**

ПДК, мг/м³: **5**

Коэффициент оседания: **1**

Расчетные значения:

$C_{\max}$: **0,0508**

$C_{\min}$: **0,0000**

Таблица значений:

Координата X, м	Координата Y, м	Концентрация ВВ, ед. ПДК
0,0000	0,0000	0,0084
100,0000	0,0000	0,0111
200,0000	0,0000	0,0129
300,0000	0,0000	0,0125
400,0000	0,0000	0,0102
500,0000	0,0000	0,0075
0,0000	100,0000	0,0120
100,0000	100,0000	0,0185
200,0000	100,0000	0,0242
300,0000	100,0000	0,0226
400,0000	100,0000	0,0161
500,0000	100,0000	0,0104
0,0000	200,0000	0,0158
100,0000	200,0000	0,0293
200,0000	200,0000	0,0459
300,0000	200,0000	0,0406
400,0000	200,0000	0,0239
500,0000	200,0000	0,0132
0,0000	300,0000	0,0165

100,0000	300,0000	0,0321
200,0000	300,0000	0,0508
300,0000	300,0000	0,0457
400,0000	300,0000	0,0264
500,0000	300,0000	0,0139
0,0000	400,0000	0,0135
100,0000	400,0000	0,0222
200,0000	400,0000	0,0310
300,0000	400,0000	0,0291
400,0000	400,0000	0,0194
500,0000	400,0000	0,0117
0,0000	500,0000	0,0096
100,0000	500,0000	0,0133
200,0000	500,0000	0,0162
300,0000	500,0000	0,0156
400,0000	500,0000	0,0123
500,0000	500,0000	0,0087

Результаты расчета концентраций ВВ по расчетному прямоугольнику

Объект:

Код объекта: **1**

Наименование объекта: **Тиновское-1**

Вещество:

Код вещества: **2732**

Вещество: **Керосин**

ПДК, мг/м³: **1,2**

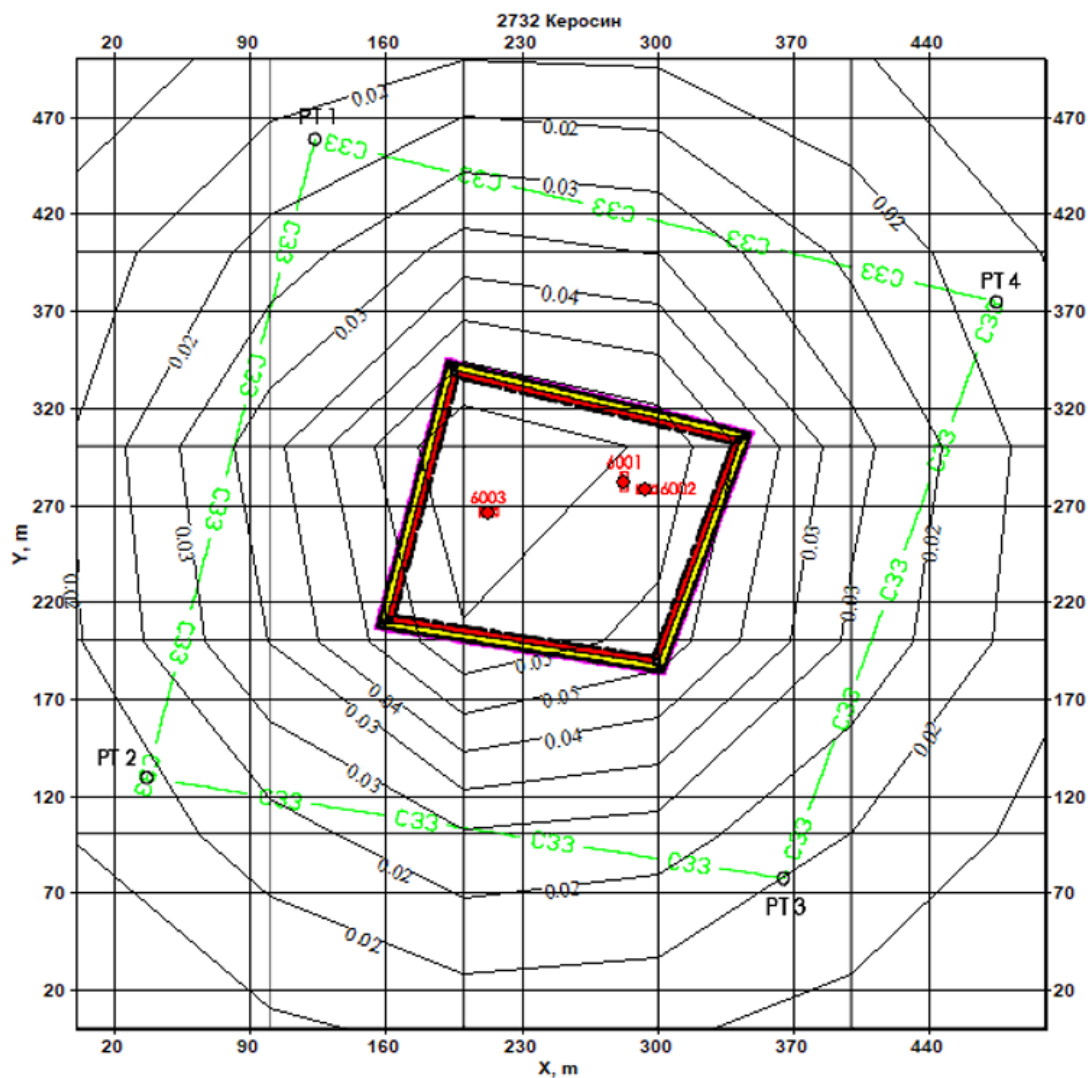
Коэффициент оседания: **1**

Расчетные значения:

C_{max}: **0,0605**

C_{min}: **0,0000**

Карта рассеивания:



Результаты расчета концентраций ВВ по расчетному прямоугольнику

Объект:

Код объекта: **1**

Наименование объекта: **Тиновское-1**

Вещество:

Код вещества: **2732**

Вещество: **Керосин**

ПДК, мг/м³: **1,2**

Коэффициент оседания: **1**

Расчетные значения:

$C_{\max}$: **0,0605**

$C_{\min}$: **0,0000**

Таблица значений:

Координата X, м	Координата Y, м	Концентрация ВВ, ед. ПДК
0,0000	0,0000	0,0100
100,0000	0,0000	0,0132
200,0000	0,0000	0,0154
300,0000	0,0000	0,0149
400,0000	0,0000	0,0121
500,0000	0,0000	0,0090
0,0000	100,0000	0,0143
100,0000	100,0000	0,0221
200,0000	100,0000	0,0288
300,0000	100,0000	0,0269
400,0000	100,0000	0,0192
500,0000	100,0000	0,0124
0,0000	200,0000	0,0188
100,0000	200,0000	0,0349
200,0000	200,0000	0,0547
300,0000	200,0000	0,0484
400,0000	200,0000	0,0285
500,0000	200,0000	0,0157
0,0000	300,0000	0,0197

100,0000	300,0000	0,0383
200,0000	300,0000	0,0605
300,0000	300,0000	0,0544
400,0000	300,0000	0,0314
500,0000	300,0000	0,0165
0,0000	400,0000	0,0161
100,0000	400,0000	0,0265
200,0000	400,0000	0,0370
300,0000	400,0000	0,0346
400,0000	400,0000	0,0231
500,0000	400,0000	0,0139
0,0000	500,0000	0,0114
100,0000	500,0000	0,0159
200,0000	500,0000	0,0193
300,0000	500,0000	0,0186
400,0000	500,0000	0,0146
500,0000	500,0000	0,0103

Результаты расчета концентраций ВВ по расчетному прямоугольнику

Объект:

Код объекта: **1**

Наименование объекта: **Тиновское-1**

Вещество:

Код вещества: **2908**

Вещество: **Неорганическая пыль: 70-20% SiO₂**

ПДК, мг/м³: **0,3**

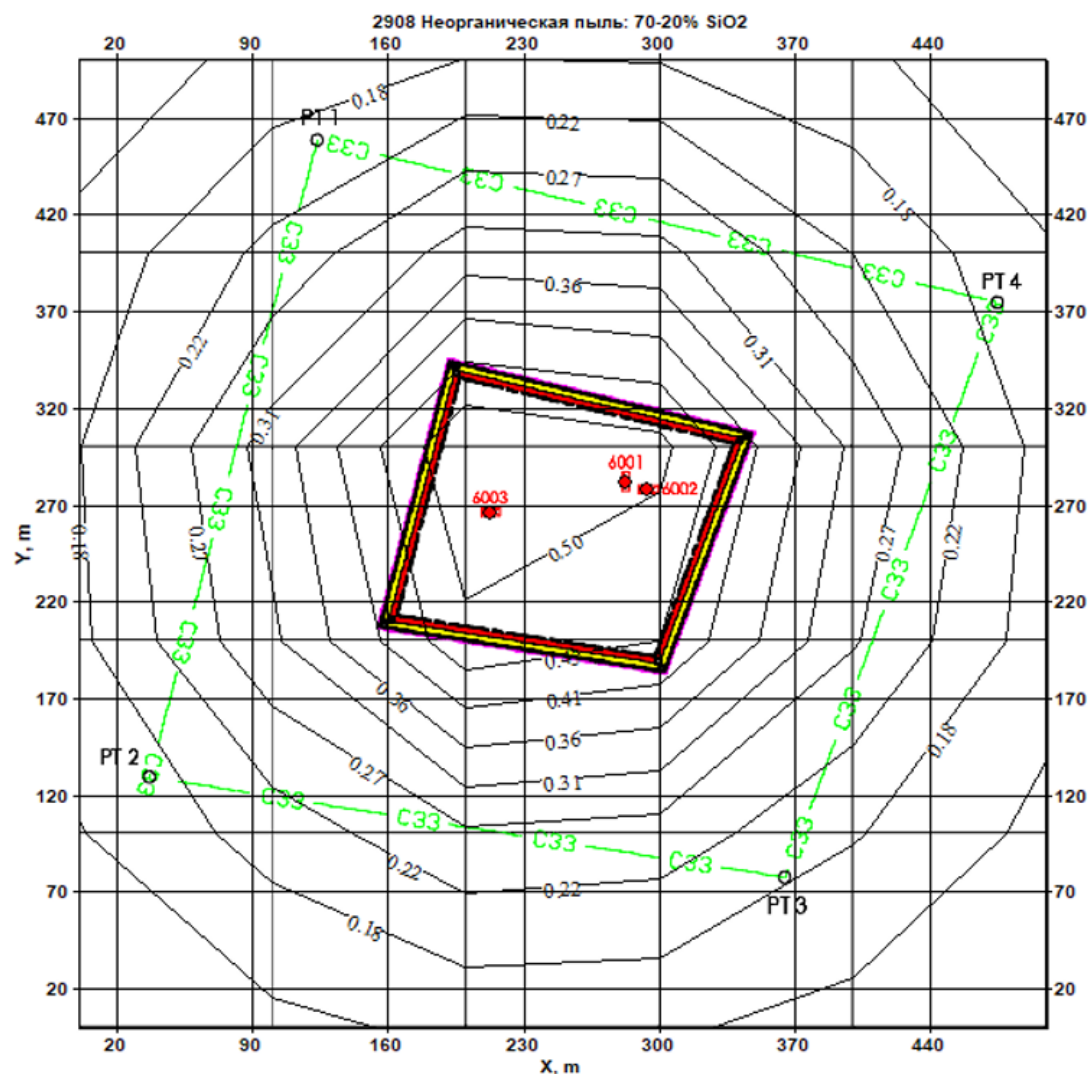
Коэффициент оседания: **1**

Расчетные значения:

C_{max}: **0,5430**

C_{min}: **0,0074**

Карта рассеивания:



Результаты расчета концентраций ВВ по расчетному прямоугольнику

Объект:

Код объекта: **1**

Наименование объекта: **Тиновское-1**

Вещество:

Код вещества: **2908**

Вещество: **Неорганическая пыль: 70-20% SiO₂**

ПДК, мг/м³: **0,3**

Коэффициент оседания: **1**

Расчетные значения:

C_{max}: **0,5430**

C_{min}: **0,0074**

Таблица значений:

Координата X, м	Координата Y, м	Концентрация ВВ, ед. ПДК
0,0000	0,0000	0,0888
100,0000	0,0000	0,1179
200,0000	0,0000	0,1389
300,0000	0,0000	0,1359
400,0000	0,0000	0,1119
500,0000	0,0000	0,0835
0,0000	100,0000	0,1265
100,0000	100,0000	0,1949
200,0000	100,0000	0,2577
300,0000	100,0000	0,2472
400,0000	100,0000	0,1793
500,0000	100,0000	0,1165
0,0000	200,0000	0,1650
100,0000	200,0000	0,3049
200,0000	200,0000	0,4849
300,0000	200,0000	0,4507
400,0000	200,0000	0,2718
500,0000	200,0000	0,1497
0,0000	300,0000	0,1733

100,0000	300,0000	0,3345
200,0000	300,0000	0,5430
300,0000	300,0000	0,5110
400,0000	300,0000	0,3032
500,0000	300,0000	0,1586
0,0000	400,0000	0,1423
100,0000	400,0000	0,2352
200,0000	400,0000	0,3354
300,0000	400,0000	0,3268
400,0000	400,0000	0,2217
500,0000	400,0000	0,1331
0,0000	500,0000	0,1022
100,0000	500,0000	0,1430
200,0000	500,0000	0,1762
300,0000	500,0000	0,1738
400,0000	500,0000	0,1379
500,0000	500,0000	0,0975

Результаты расчета концентраций ВВ по расчетному прямоугольнику

Объект:

Код объекта: **1**

Наименование объекта: **Тиновское-1**

Вещество:

Код вещества: **6204**

Вещество: **Группа суммаций: 330, 301**

ПДК, мг/м³: **По каждому веществу**

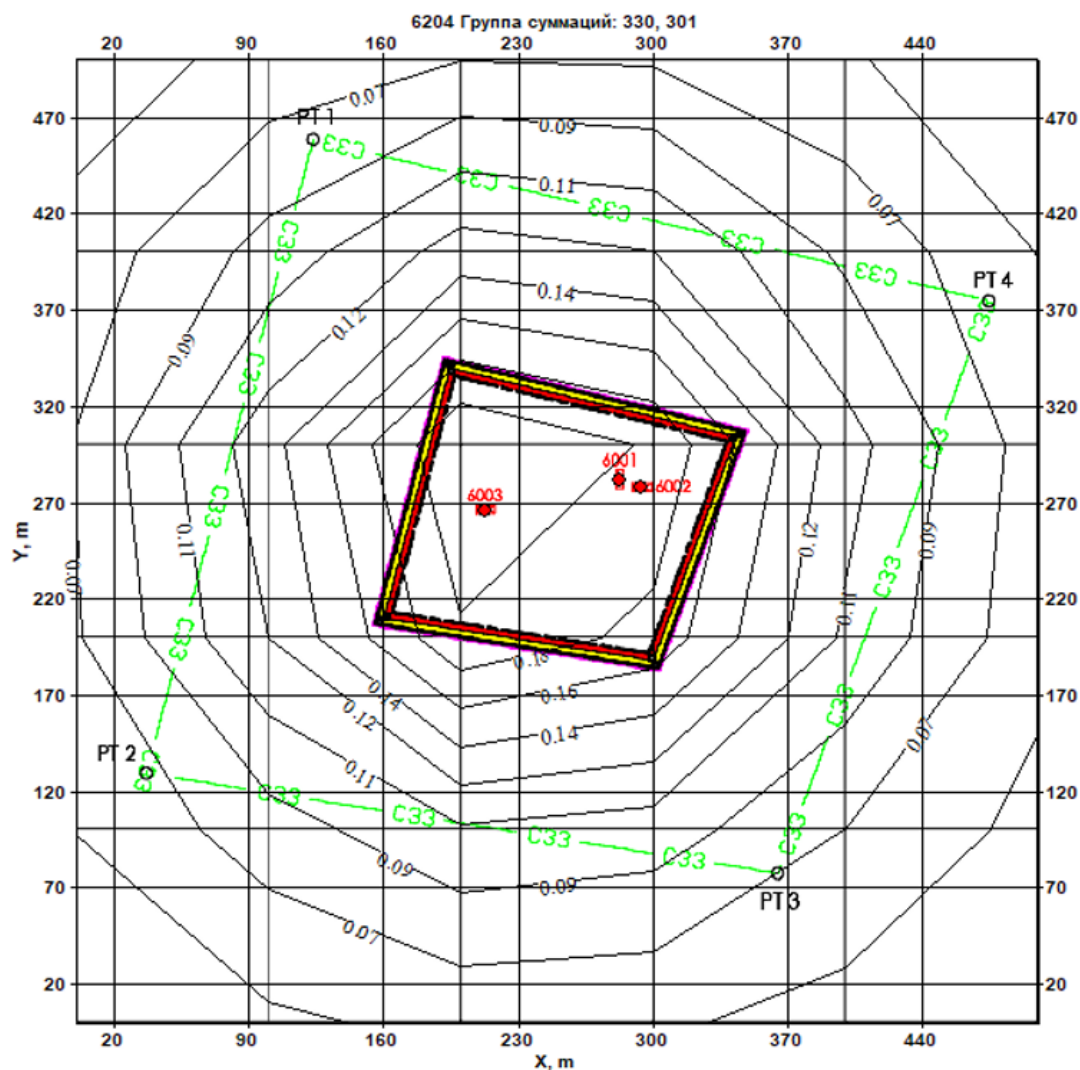
Коэффициент оседания: **По каждому веществу**

Расчетные значения:

C_{max}: **0,2171**

C_{min}: **0,0093**

Карта рассеивания:



Результаты расчета концентраций ВВ по расчетному прямоугольнику

Объект:

Код объекта: **1**

Наименование объекта: **Тиновское-1**

Вещество:

Код вещества: **6204**

Вещество: **Группа суммаций: 330, 301**

ПДК, мг/м³: **По каждому веществу**

Коэффициент оседания: **По каждому веществу**

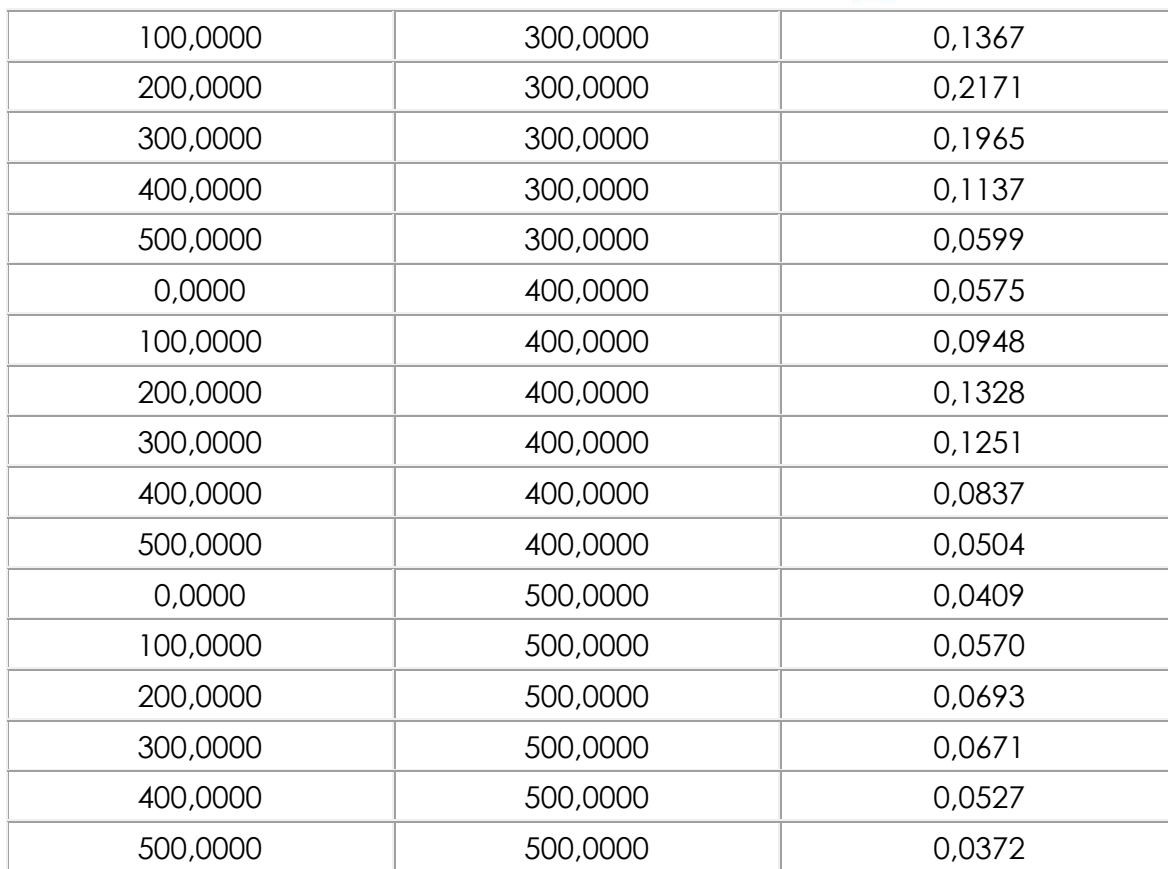
Расчетные значения:

C_{max}: **0,2171**

C_{min}: **0,0093**

Таблица значений:

Координата X, м	Координата Y, м	Концентрация ВВ, ед. ПДК
0,0000	0,0000	0,0357
100,0000	0,0000	0,0474
200,0000	0,0000	0,0554
300,0000	0,0000	0,0535
400,0000	0,0000	0,0436
500,0000	0,0000	0,0323
0,0000	100,0000	0,0513
100,0000	100,0000	0,0790
200,0000	100,0000	0,1033
300,0000	100,0000	0,0969
400,0000	100,0000	0,0691
500,0000	100,0000	0,0447
0,0000	200,0000	0,0673
100,0000	200,0000	0,1248
200,0000	200,0000	0,1958
300,0000	200,0000	0,1745
400,0000	200,0000	0,1031
500,0000	200,0000	0,0569
0,0000	300,0000	0,0706



Результаты расчета концентраций ВВ по расчетному прямоугольнику

Объект:

Код объекта: **1**

Наименование объекта: **Тиновское-1**

Вещество:

Код вещества: **0001**

Вещество: **Суммирующее воздействие**

ПДК, мг/м³: **По каждому веществу**

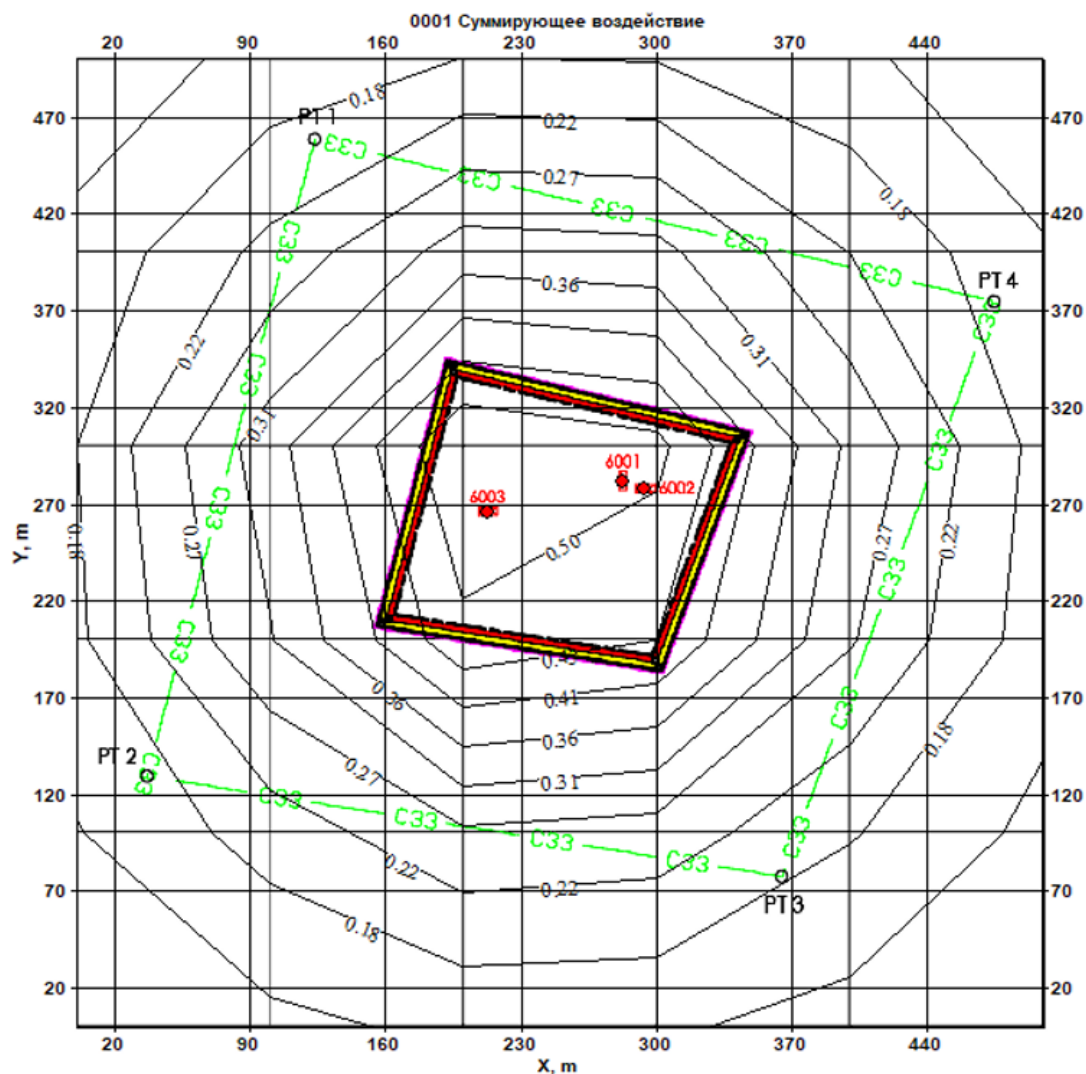
Коэффициент оседания: **По каждому веществу**

Расчетные значения:

C_{max}: **0,5430**

C_{min}: **0,0093**

Карта рассеивания:



Результаты расчета концентраций ВВ по расчетному прямоугольнику

Объект:

Код объекта: **1**

Наименование объекта: **Тиновское-1**

Вещество:

Код вещества: **0001**

Вещество: **Суммирующее воздействие**

ПДК, мг/м³: **По каждому веществу**

Коэффициент оседания: **По каждому веществу**

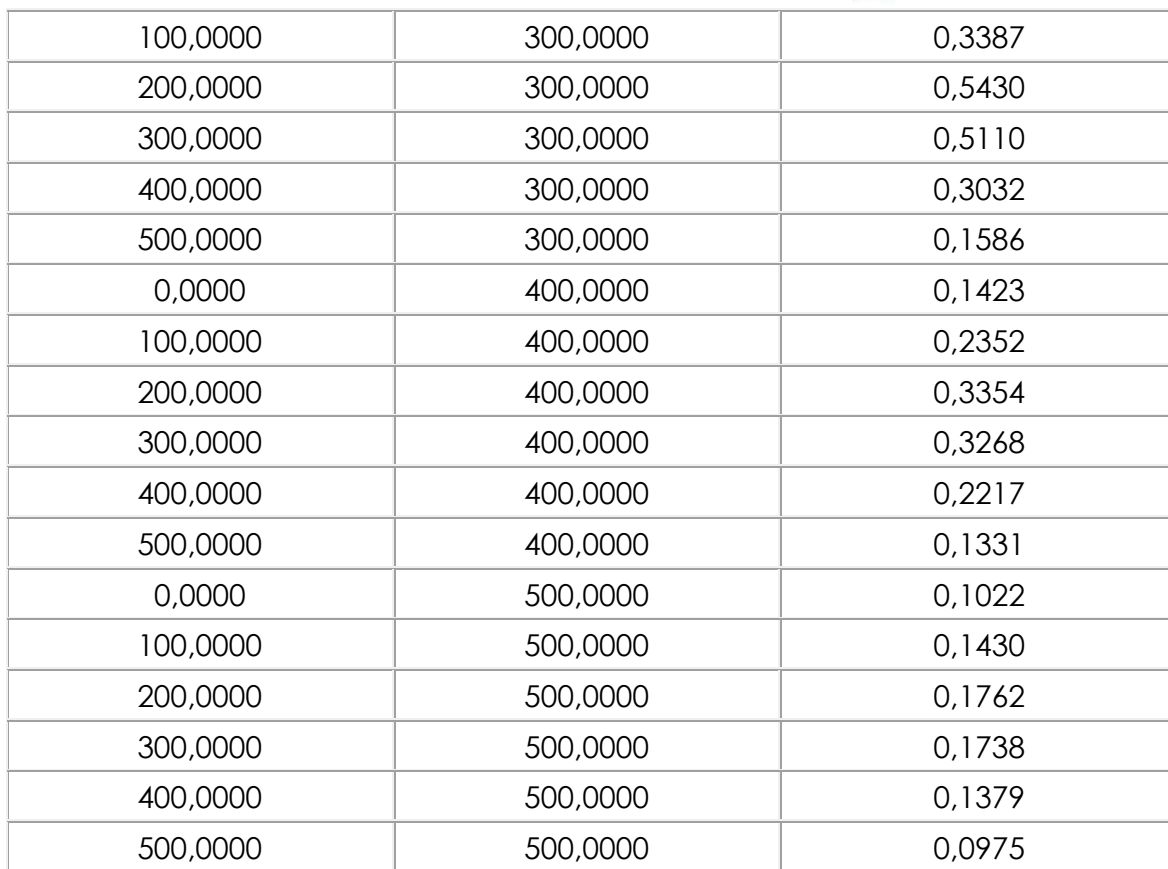
Расчетные значения:

C_{max}: **0,5430**

C_{min}: **0,0093**

Таблица значений:

Координата X, м	Координата Y, м	Концентрация ВВ, ед. ПДК
0,0000	0,0000	0,0888
100,0000	0,0000	0,1179
200,0000	0,0000	0,1389
300,0000	0,0000	0,1359
400,0000	0,0000	0,1119
500,0000	0,0000	0,0835
0,0000	100,0000	0,1269
100,0000	100,0000	0,1955
200,0000	100,0000	0,2577
300,0000	100,0000	0,2472
400,0000	100,0000	0,1793
500,0000	100,0000	0,1165
0,0000	200,0000	0,1665
100,0000	200,0000	0,3092
200,0000	200,0000	0,4849
300,0000	200,0000	0,4507
400,0000	200,0000	0,2718
500,0000	200,0000	0,1497
0,0000	300,0000	0,1747



**Расчет полей концентраций вредных веществ в атмосфере без учета влияния застройки
(в соответствии с ОНД - 86 для точечных источников)**

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование объекта расчета: **Тиновское-1**

Код объекта: **1**

Таблица 1. **Характеристики района**

Параметр	Значение
Коэффициент стратификации атмосферы	160
Коэффициент влияния рельефа местности	1,0
Средняя максимальная температура наружного воздуха, °С	
наиболее теплого месяца	25,2
наиболее холодного месяца	-13,4
Скорость ветра V* повторяемость превышения которой составляет 5%, м/с	5,0

Таблица 2. **Расчетные скорости ветра**

В м/с	0.5	V*	
В долях Vm	0.5	1.0	1.5

Таблица 3. **Параметры расчетного прямоугольника**

Длина, м	Ширина, м	Шаг по X, м	Шаг по Y, м
500	500	100	100

Таблица 4. **Перечень групп суммации веществ**

Код группы	Коды веществ входящих в группу суммации						Коэф. потенц.
	В-во 1	В-во 2	В-во 3	В-во 4	В-во 5	В-во 6	
6204	330	301					1,0

Таблица 5. **Параметры источников**

№ п п	Наименование	Высота, м	Диаметр, м	Объемный расход газов, м³/с	Температура газов, °С	Координата X, м	Координата Y, м
1	6001	2,0	0,50	1,50000	0,0	283	282
2	6002	2,0	0,50	1,50000	0,0	294	278
3	6003	2,0	0,50	1,50000	0,0	213	266

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ ПО ВЕЩЕСТВАМ

Вещество: **301 - Азота диоксид**

ПДК, мг/м³: **0,2000**

Коэф. оседания: **1,0**

Источники выбрасывающие вещество 301

Номер источника	Выброс, г/с	См, ед. ПДК	Xm, м	Um, м/с
1	0,000166	0,0019	50,4	5,5
2	0,001978	0,0229	50,4	5,5
3	0,005324	0,0616	50,4	5,5

Всего источников, выбрасывающих вещество: **3**

Суммарный выброс по всем источникам, г/с: **0,007468**

Сумма См по всем источникам, ед. ПДК: **0,0864**

Средневзвешенная опасная скорость ветра, м/с: **5,5**

Вещество: **304 - Азот оксид**

ПДК, мг/м³: **0,4000**

Коэф. оседания: **1,0**

Источники выбрасывающие вещество 304

Номер источника	Выброс, г/с	См, ед. ПДК	Xm, м	Um, м/с
1	0,000027	0,0002	50,4	5,5
2	0,013984	0,0809	50,4	5,5
3	0,037634	0,2178	50,4	5,5

Всего источников, выбрасывающих вещество: **3**

Суммарный выброс по всем источникам, г/с: **0,051645**

Сумма C_m по всем источникам, ед. ПДК: **0,2989**
 Средневзвешенная опасная скорость ветра, м/с: **5,5**

Вещество: **328 - Углерод (Сажа)**

ПДК, мг/м³: **0,1500**

Коеф. оседания: **1,0**

Источники выбрасывающие вещество 328

Номер источника	Выброс, г/с	C_m , ед. ПДК	X_m , м	U_m , м/с
1	0,000021	0,0003	50,4	5,5
2	0,002841	0,0438	50,4	5,5
3	0,007503	0,1158	50,4	5,5

Всего источников, выбрасывающих вещество: **3**
 Суммарный выброс по всем источникам, г/с: **0,010364**
 Сумма C_m по всем источникам, ед. ПДК: **0,1600**
 Средневзвешенная опасная скорость ветра, м/с: **5,5**

Вещество: **330 - Сера диоксид (Ангидрид сернистый)**

ПДК, мг/м³: **0,5000**

Коеф. оседания: **1,0**

Источники выбрасывающие вещество 330

Номер источника	Выброс, г/с	C_m , ед. ПДК	X_m , м	U_m , м/с
1	0,000035	0,0002	50,4	5,5
2	0,002088	0,0097	50,4	5,5
3	0,005422	0,0251	50,4	5,5

Всего источников, выбрасывающих вещество: **3**
 Суммарный выброс по всем источникам, г/с: **0,007544**
 Сумма C_m по всем источникам, ед. ПДК: **0,0349**
 Средневзвешенная опасная скорость ветра, м/с: **5,5**

Вещество: **337 - Углерод оксид**

ПДК, мг/м³: **5,0000**

Коеф. оседания: **1,0**

Источники выбрасывающие вещество 337

Номер источника	Выброс, г/с	C_m , ед. ПДК	X_m , м	U_m , м/с
1	0,000385	0,0002	50,4	5,5
2	0,016363	0,0076	50,4	5,5

3	0,044417	0,0206	50,4	5,5
----------	-----------------	---------------	-------------	------------

Всего источников, выбрасывающих вещество: **3**
 Суммарный выброс по всем источникам, г/с: **0,061165**
 Сумма C_m по всем источникам, ед. ПДК: **0,0283**
 Средневзвешенная опасная скорость ветра, м/с: **5,5**

Вещество: **2732 - Керосин**
 ПДК, мг/м³: **1,2000**
 Коэф. оседания: **1,0**

Источники выбрасывающие вещество 2732

Номер источника	Выброс, г/с	C_m , ед. ПДК	X_m , м	U_m , м/с
1	0,000062	0,0001	50,4	5,5
2	0,004674	0,0090	50,4	5,5
3	0,012761	0,0246	50,4	5,5

Всего источников, выбрасывающих вещество: **3**
 Суммарный выброс по всем источникам, г/с: **0,017497**
 Сумма C_m по всем источникам, ед. ПДК: **0,0338**
 Средневзвешенная опасная скорость ветра, м/с: **5,5**

Вещество: **2908 - Неорганическая пыль: 70-20% SiO₂**
 ПДК, мг/м³: **0,3000**
 Коэф. оседания: **1,0**

Источники выбрасывающие вещество 2908

Номер источника	Выброс, г/с	C_m , ед. ПДК	X_m , м	U_m , м/с
1	0,004000	0,0309	50,4	5,5
2	0,011000	0,0849	50,4	5,5
3	0,025000	0,1929	50,4	5,5

Всего источников, выбрасывающих вещество: **3**
 Суммарный выброс по всем источникам, г/с: **0,040000**
 Сумма C_m по всем источникам, ед. ПДК: **0,3087**
 Средневзвешенная опасная скорость ветра, м/с: **5,5**

Группа суммации: **6204 - (330, 301)**
 Коэф. потенцирования (КП): **1,0**

Вещества входящие в группу суммации

Код	Наименование	ПДК, мг/м ³	Коэф. оседания
330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,5000	1,0
301	Азота диоксид	0,2000	1,0

Источники выбрасывающие вещества группы 6204

Код вещества	Номер источника	Выброс, г/с	См, ед. ПДК	Хм, м	Um, м/с
330	1	0,000035	0,0002	50,4	5,5
330	2	0,002088	0,0097	50,4	5,5
330	3	0,005422	0,0251	50,4	5,5
301	1	0,000166	0,0019	50,4	5,5
301	2	0,001978	0,0229	50,4	5,5
301	3	0,005324	0,0616	50,4	5,5

Суммарный выброс и сумма См по всем источникам

Код вещества	Выброс, г/с	См, ед. ПДК
330	0,007544	0,0349
301	0,007468	0,0864
ИТОГО	0,015013	0,1214
ИТОГО с учетом КП	0,015013	0,1214

Приложение 3. Акустический расчет при отработке месторождения

Для оценки воздействия источников шума на прилегающую территорию в период проведения добычных работ выбраны контрольные расчетные точки на границе нормативной СЗЗ, расположенные максимально приближенно к источникам шума.

Расстояния от источников шума до расчетных точек приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Расстояние от источников шума до расчетных точек

Наименование источника	№ источника	Расстояние до расчетных точек, м			
		РТ 1	РТ 2	РТ 3	РТ 4
1	2	3	4	5	6
Экскаватор ЭО 3323А	ИШ1	249	298	213	205
Бульдозер Б170	ИШ2	212	224	243	284
Самосвал КаМАЗ 65115	ИШ3	238	290	221	214

Акустические характеристики источников шума

Акустические характеристики источников шума представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Акустические характеристики источников шума

№№ п.п.	Тип механизма	Марка	Продолжительность, час	Экв. УЗ одиночного средства, ЛА, дБА	Максимальный, ЛА макс., дБ
1	2	3	4	5	6
1	Экскаватор	ЭО 3323А	8	66	75
2	Бульдозер	Б-170	8	71	77
3	Самосвал	КаМАЗ 65115	8	59	61

Расчетные формулы и соотношения

Для расчета снижения шума с расстоянием использованы формулы из СП 51.13330.2011 «Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003» [11].

Уровни звука в расчетных точках определяются по следующему выражению:

$$L_p = L_A - N \cdot \lg(r / r_0) + 10 \cdot \lg(\Phi) + 10 \lg\left(t_i / T\right) - \frac{\beta_a r}{1000}, \quad (1)$$

где L_A – эквивалентный уровень звукового давления в дБА источника шума;

N – множитель, учитывающий протяженность источников шума, принимаемый равным:

15 – для движущегося грузового автотранспорта,

20 – для других единиц строительного оборудования;

Φ – фактор направленности источника шума, безразмерный, принимаемый равным:

$(10 \lg(\Phi)=0)$ – для строительных машин и оборудования;

r – расстояние в м от источника шума до расчетной точки;

r_0 – расстояние в м от источника шума до точки измерения шумовых характеристик:

$r_0=7$ м – для дизельного электрогенератора,

$r_0=7,5$ м – для экскаватора, бульдозера, автосамосвала, погрузчика;

T – время в течение, которого определяется эквивалентный уровень, $T=12$ ч;

$t_i=12$ ч – для строительных машин и оборудования;

β_a – затухание звука в атмосфере в дБА на км, которое на малых расстояниях, меньших 50 м, не учитывается, а на больших – принимается равным затуханию звукового давления на частоте 1 кГц.

Таблица 4 - Затухание звука в атмосфере

Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
---	----	-----	-----	-----	------	------	------	------

β_a , дБ/км	0	0,7	1,5	3	6	12	24	48
-------------------	---	-----	-----	---	---	----	----	----

Максимальный уровень звука рассчитывается по формуле:

$$L_{p, \max} = L_{\max} - N \cdot \lg(r / r_0) - \frac{\beta_a r}{1000}, \quad (2)$$

Уровни звука при наличии нескольких источников шума суммируются:

$$L_{\text{сумм}} = 10 \cdot \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0,1 \cdot L_i} \right), \quad (3)$$

где L_i - уровни звука i -того источника шума;

n - общее число источников шума.

Акустические расчеты

Исходные данные для расчета в РТ 1 приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Исходные данные для расчета в РТ 1

Результаты расчета для РТ 1		ИШ 1		Источник
Параметр	УЗэкв, дБА	УЗмах, дБА	Примечание	
1	2	3	4	
L_A	66	75	Шум снаружи	
Расстояние до расчетной точки, м	249	249	Проект	
$N \cdot \log(r/r_0)$	22,8	22,8	СП 51.13330.2011 формула 11 [11]	
$10 \cdot \log(t/T)$	0	0	СП 51.13330.2011 [11]	
$\beta_a \cdot r / 1000$	1,5	1,5	СП 51.13330.2011 табл. 5 [11]	
$L_{\text{расч}}$	41,7	50,7		
Результаты расчета для РТ 1		ИШ 2		Источник

Параметр	УЗэкв, дБА	УЗмах, дБА	Примечание
1	2	3	4
L_A	71	77	Шум снаружи
Расстояние до расчетной точки, м	212	212	Проект
$N \cdot \log(r/r_0)$	21,8	21,8	СП 51.13330.2011 формула 11 [11]
$10 \cdot \log(t/T)$	0	0	СП 51.13330.2011 [11]
$\beta_a \cdot r / 1000$	1,3	1,3	СП 51.13330.2011 табл. 5 [11]
$L_{расч}$	48,0	54,0	
Результаты расчета для РТ 1		ИШ 3	Источник
Параметр	УЗэкв, дБА	УЗмах, дБА	Примечание
1	2	3	4
L_A	59	61	Шум снаружи
Расстояние до расчетной точки, м	238	238	Проект
$N \cdot \log(r/r_0)$	22,5	22,5	СП 51.13330.2011 формула 11 [11]
$10 \cdot \log(t/T)$	0	0	СП 51.13330.2011 [11]
$\beta_a \cdot r / 1000$	1,4	1,4	СП 51.13330.2011 табл. 5 [11]

$L_{расч}$	35,0	37,0	
------------	------	------	--

Исходные данные для расчета в РТ 2 приведены в таблице 4.

Таблица 4 – **Исходные данные для расчета в РТ 2**

Результаты расчета для РТ 2		ИШ 1		Источник
Параметр		УЗэкв, дБА	УЗмах, дБА	Примечание
1		2	3	4
L_A		66	75	Шум снаружи
Расстояние до расчетной точки, м		298	298	Проект
$N \cdot \log(r/r_0)$		24,0	24,0	СП 51.13330.2011 формула 11 [11]
$10 \cdot \log(t/T)$		0	0	СП 51.13330.2011 [11]
$\beta_a \cdot r / 1000$		1,8	1,8	СП 51.13330.2011 табл. 5 [11]
$L_{расч}$		40,2	49,2	
Результаты расчета для РТ 2		ИШ 2		Источник
Параметр		УЗэкв, дБА	УЗмах, дБА	Примечание
1		2	3	4
L_A		71	77	Шум снаружи
Расстояние до расчетной точки, м		224	224	Проект
$N \cdot \log(r/r_0)$		22,1	22,1	СП 51.13330.2011 формула 11 [11]

$10 \cdot \log(t/T)$	0	0	СП 51.13330.2011 [11]
$\beta_a \cdot r/1000$	1,3	1,3	СП 51.13330.2011 табл. 5 [11]
$L_{расч}$	47,5	53,5	
Результаты расчета для РТ 2	ИШ 3		Источник
Параметр	УЗэкв, дБА	УЗмах, дБА	Примечание
1	2	3	4
L_A	59	61	Шум снаружи
Расстояние до расчетной точки, м	290	290	Проект
$N \cdot \log(r/r_0)$	23,8	23,8	СП 51.13330.2011 формула 11 [11]
$10 \cdot \log(t/T)$	0	0	СП 51.13330.2011 [11]
$\beta_a \cdot r/1000$	1,7	1,7	СП 51.13330.2011 табл. 5 [11]
$L_{расч}$	33,4	35,4	

Исходные данные для расчета в РТ 3 приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Исходные данные для расчета в РТ 3

Результаты расчета для РТ 3		ИШ 1		Источник
Параметр		УЗэкв, дБА	УЗмах, дБА	Примечание
1		2	3	4
L_A		66	75	Шум снаружи
Расстояние до расчетной точки, м		213	213	Проект
$N \cdot \log(r/r_0)$		21,8	21,8	СП 51.13330.2011 формула 11 [11]
$10 \cdot \log(t/T)$		0	0	СП 51.13330.2011 [11]
$\beta_a \cdot r / 1000$		1,3	1,3	СП 51.13330.2011 табл. 5 [11]
$L_{расч}$		42,9	51,9	
Результаты расчета для РТ 3		ИШ 2		Источник
Параметр		УЗэкв, дБА	УЗмах, дБА	Примечание
1		2	3	4
L_A		71	77	Шум снаружи
Расстояние до расчетной точки, м		243	243	Проект
$N \cdot \log(r/r_0)$		22,7	22,7	СП 51.13330.2011 формула 11 [11]
$10 \cdot \log(t/T)$		0	0	СП 51.13330.2011 [11]

$\beta_a \cdot r / 1000$	1,5	1,5	СП 51.13330.2011 табл. 5 [11]
$L_{расч}$	46,9	52,9	
Результаты расчета для РТ 3	ИШ 3		Источник
Параметр	УЗэкв, дБА	УЗмах, дБА	Примечание
1	2	3	4
L_A	59	61	Шум снаружи
Расстояние до расчетной точки, м	221	221	Проект
$N \cdot \log(r/r_0)$	22,0	22,0	СП 51.13330.2011 формула 11 [11]
$10 \cdot \log(t/T)$	0	0	СП 51.13330.2011 [11]
$\beta_a \cdot r / 1000$	1,3	1,3	СП 51.13330.2011 табл. 5 [11]
$L_{расч}$	35,6	37,6	

Исходные данные для расчета в РТ4 приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Исходные данные для расчета в РТ 4

Результаты расчета для РТ4		ИШ 1		Источник
Параметр	УЗэкв, дБА	УЗмах, дБА	Примечание	
1	2	3	4	
L_A	66	75	Шум снаружи	
Расстояние до расчетной точки, м	205	205	Проект	
$N \cdot \log(r/r_0)$	21,6	21,6	СП 51.13330.2011 формула 11 [11]	
$10 \cdot \log(t/T)$	0	0	СП 51.13330.2011 [11]	
$\beta_a \cdot r / 1000$	1,2	1,2	СП 51.13330.2011 табл. 5 [11]	
$L_{расч}$	43,2	52,2		
Результаты расчета для РТ 4		ИШ 2		Источник
Параметр	УЗэкв, дБА	УЗмах, дБА	Примечание	
1	2	3	4	
L_A	71	77	Шум снаружи	
Расстояние до расчетной точки, м	284	284	Проект	
$N \cdot \log(r/r_0)$	23,7	23,7	СП 51.13330.2011 формула 11 [11]	
$10 \cdot \log(t/T)$	0	0	СП 51.13330.2011 [11]	

$\beta_a \cdot r / 1000$	1,7	1,7	СП 51.13330.2011 табл. 5 [11]
$L_{расч}$	45,6	51,6	
Результаты расчета для РТ 4	ИШ 3		Источник
Параметр	УЗэкв, дБА	УЗмах, дБА	Примечание
1	2	3	4
L_A	59	61	Шум снаружи
Расстояние до расчетной точки, м	214	214	Проект
$N \cdot \log(r/r_0)$	21,8	21,8	СП 51.13330.2011 формула 11 [11]
$10 \cdot \log(t/T)$	0	0	СП 51.13330.2011 [11]
$\beta_a \cdot r / 1000$	1,3	1,3	СП 51.13330.2011 табл. 5 [11]
$L_{расч}$	35,9	37,9	

Ожидаемые уровни шума в РТ 1 с учетом одновременной работы оборудования в течение смены по формуле (3) составят:

$$L_{экв} = 10 \cdot \lg(10^{4,17} + 10^{4,80} + 10^{3,50}) = 49,1 \text{ дБА};$$

$$L_{макс} = 10 \cdot \lg(10^{5,07} + 10^{5,40} + 10^{3,70}) = 55,7 \text{ дБА}.$$

Ожидаемые уровни шума в РТ 2 с учетом одновременной работы оборудования в течение смены по формуле (3) составят:

$$L_{экв} = 10 \cdot \lg(10^{4,20} + 10^{4,75} + 10^{3,34}) = 48,4 \text{ дБА};$$

$$L_{макс} = 10 \cdot \lg(10^{4,92} + 10^{5,35} + 10^{3,54}) = 54,9 \text{ дБА}.$$

Ожидаемые уровни шума в РТ 3 с учетом одновременной работы оборудования в течение смены по формуле (3) составят:

$$L_{\text{экв}} = 10 \cdot \lg(10^{4,29} + 10^{4,69} + 10^{3,56}) = 48,6 \text{ дБА};$$

$$L_{\text{макс}} = 10 \cdot \lg(10^{5,19} + 10^{5,29} + 10^{3,76}) = 55,5 \text{ дБА}.$$

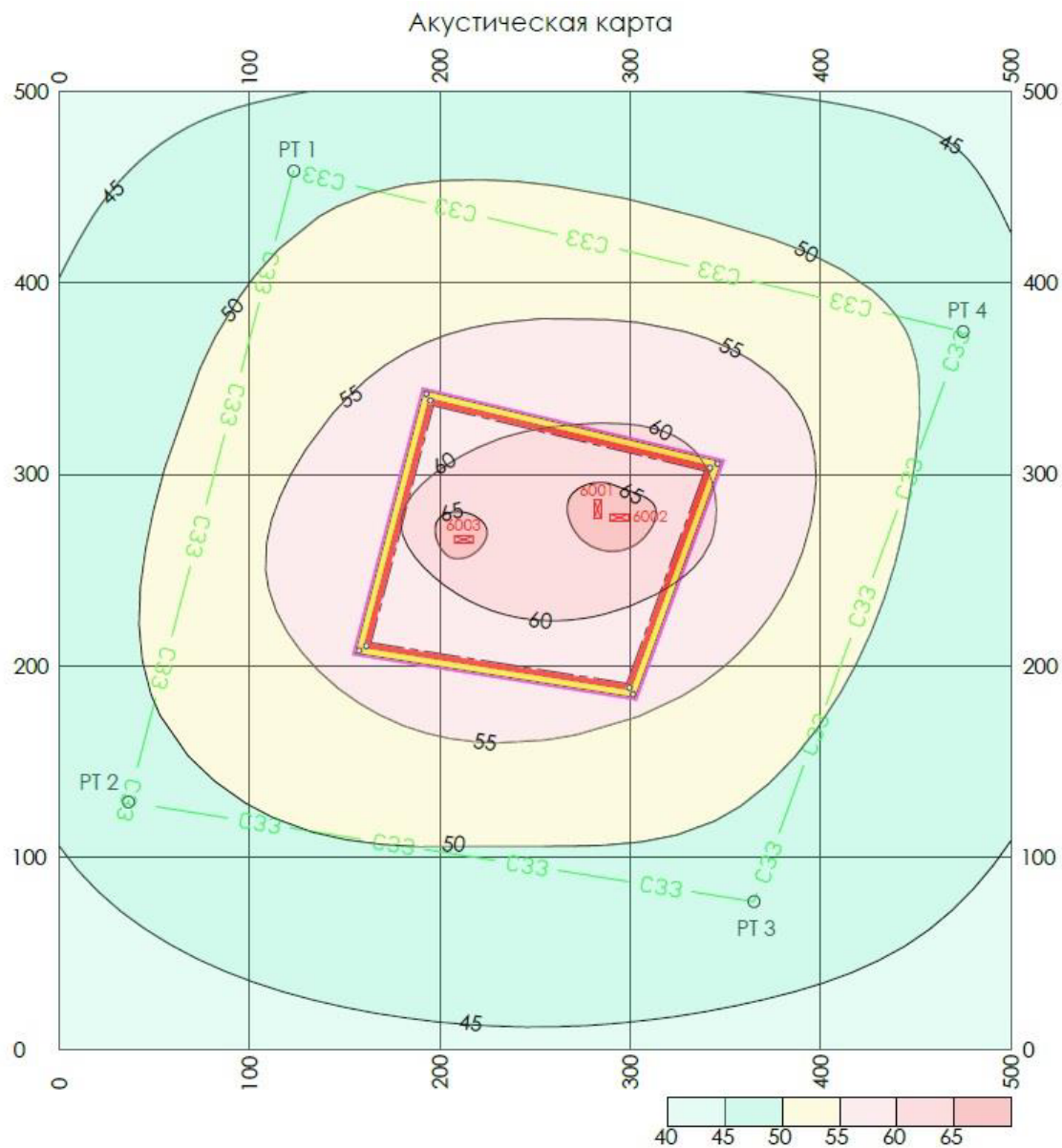
Ожидаемые уровни шума в РТ 4 с учетом одновременной работы оборудования в течение смены по формуле (3) составят:

$$L_{\text{экв}} = 10 \cdot \lg(10^{4,32} + 10^{4,56} + 10^{3,59}) = 47,9 \text{ дБА};$$

$$L_{\text{макс}} = 10 \cdot \lg(10^{5,22} + 10^{5,16} + 10^{3,79}) = 55,0 \text{ дБА}.$$

В качестве нормативного уровня в РТ приняты эквивалентные уровни звука, равные 55 дБА, максимальные уровни звука равные 70 дБА. Нормативные уровни приняты в соответствии с СП 51.13330.2011 «Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003» [11].

Вывод: оценка акустической ситуации показала, что ожидаемые уровни шума с учетом одновременной непрерывной работы оборудования в течение смены не превысят допустимых санитарных норм в соответствии с СП 51.13330.2011 «Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003» [11] на границе С33.



**Приложение 4. Отчет о результатах натурного обследования территории
месторождения «Тиновское-1» в Кадыйском районе Костромской области**

Результаты натурного обследования территории месторождения
«Тиновское-1» в Кадыйском районе Костромской области

Целевое назначение территории – разведка и добыча строительных песков на участке недр местного значения.

Цель обследования – описание растительного покрова на территории планируемой добычи и на нарушенной ранее карьерной выработкой территории, выявление охраняемых видов растений и животных. Обследование проведено маршрутным методом. Для наиболее полного охвата существующей ситуации, маршрут проложен по отработанной части карьера с севера на юг с охватом участков с разными условиями местообитаний и по окрестностям перспективной части месторождения, примыкающей к южной границе отработанного карьера, поскольку лес на территории горного отвода уже вырублен.

Обследование проведено 21.06.2022 г.

При обследовании использовался маршрутный метод. Для наиболее полного охвата существующей ситуации, маршрут проложен по отработанному участку (примерно по середине карьера с севера на юг), по границе карьера вдоль дороги и по перспективной части месторождения, включая подготовленную территорию горного отвода и прилегающий лесной массив с запада, юга и востока.

Месторождение «Тиновское-1» находится в 3,0 км северо-западнее п. Вешка, в 2,9 км восточнее д. Котлово Кадыйского района Костромской области. Расстояние до автодороги Островское – Кадый составляет 0,6 км. Полезная толща представлена песками категории С1. Мощность полезной толщи составляет от 4 до 9 м. Территория месторождения приурочена к верхней части пологой долины р. Вотгать (приток р. Нёмды), протекающей южнее карьера. Перепад высот в пределах участка будущего карьера составляет около 1 м. Отработанный карьер находится в северной части месторождения. Новый участок примыкает к южной границе карьера. Уклон поверхности нового участка незначительный и направлен в сторону р. Вотгать. Кратчайшее расстояние от его границы до реки – 178 м. По периметру территория отработанного карьера и планируемого к разработке участка месторождения окружена лесом.

Подъездной путь в карьер организован с юга, по существующей дороге от трассы Островское – Кадый.

Отработанная часть месторождения вытянута перпендикулярно автодороге и имеет площадь около 4 га, протяжённость с севера на юг около 255 м, с запада на восток – чуть более 160 м. По характеру рельефа территория отработанного месторождения относится к карьерной

выемке. Днище карьера имеет сложный рельеф, образовавшийся в результате сдвига вскрыши с новых участков на ранее отработанные. Рекультивация карьера не проводилась. В соответствии с Паспортом месторождения глубина карьера составляет 4 – 5,5 м. Подстилающими породами являются суглинки, местами водонасыщенные, в результате чего часть наиболее низких участков оказалась слабо заболочена. Полезная толща на месторождении представлена аллювиально-флювиогляциальными отложениями московской стадии оледенения. Гидрогеологические условия участка характеризуются наличием одного горизонта грунтовых вод, приуроченного к флювиогляциальным отложениям. Уровень грунтовых вод довольно выдержан. Падение зеркала грунтовых вод преимущественно с севера на юг под углом около 2°.

На расстоянии около 100 м от западной границы карьера находится зарастающая вырубка. Вдоль северной границы проходит линия электропередач.

Растительность и флора

Общее проективное покрытие растительного покрова на отработанном участке карьера составляет не менее 80 %. Освоение участка шло с юга на север и было растянуто во времени почти на 20 лет. Поэтому зарастание происходит неравномерно. Наименее развит растительный покров в северо-западном углу, где выемка песка велась до недавнего времени. Начало разработки – 1986 год, окончание – 2004 год. Здесь процесс зарастания находится на начальной стадии. Отмечены участки незаросшего грунта и участки с проективным покрытием 30-40 %. Местами развит моховый покров. Преобладает травянистая растительность, с доминированием злаковых ассоциаций. Распространены лугово-рудеральные виды: вейник наземный (*Calamagrostis epigeios*), пырей ползучий (*Elytrigia repens*), люпин многолистный (*Lupinus polyphyllus*) и др. Из кустарников отмечены молодые ивы, крушина (*Frangula alnus*), малина (*Rubus idaeus*). В формировании древесного яруса основную роль играют сосна (*Pinus sylvestris*) и берёза (*Betula* sp). При этом склоны зарастают преимущественно берёзой, а на дне карьера преобладает сосна. Возраст деревьев варьирует от проростков до 10 лет. Единично отмечен подрост ели. Постепенное накопление гумуса и формирование полноценного древесного яруса будут способствовать развитию травяного покрова и увеличению числа аборигенных видов.

На основной площади уже сформировались древостои с высокой сомкнутостью. Возраст сформировавшихся древостоев 15-20 лет. Древостои сомкнутые, густые. В породном составе преобладают берёза и сосна, также присутствуют осина (*Populus tremula*), рябина (*Sorbus aucuparia*), черёмуха

(*Padus avium*), ива козья (*Salix caprea*), ива пятичленная (*Salix pentandra*), ольха серая (*Alnus incana*). Под пологом формируется подрост ели. Существенные перепады высот приводят к тому, что в результате поверхностного смыва с крутых склонов сдвинутых вскрышных пород более гумусированный слой почвы скапливается у их подножия. На этих участках сформировался довольно густой древесный ярус, со слабо развитым подростом, представленным единичными экземплярами можжевельника, малиной, ивой ушастой (*Salix aurita*). Травяно-кустарниковый ярус на таких участках также развит слабо. Его проективное покрытие составляет не более 50%. Представлен черникой (*Vaccinium myrtillus*), брусникой (*Vaccinium vitis-idaea*), хвощом зимующим (*Equisetum hyemale*), плауном булавовидным (*Lycopodium clavatum*), ястребинкой зонтичной (*Hieracium umbellatum*), ортилей однобокой (*Orthilia secunda*), ожикой волосистой (*Luzula pilosa*) и незначительной долей других теневыносливых видов. Моховый ярус образуют мхи рода *Polytrichum*. На узких вершинах и склонах отвалов формируется древесно-луговая растительность. Заметную роль в травостое играют злаки: вейник тростниковый (*Calamagrostis arundinacea*), пырей ползучий (*Elytrigia repens*), ежа сборная (*Dactylis glomerata*), мятлик обыкновенный (*Poa trivialis*), встречается осока ранняя (*Carex praecox*), подмаренник мягкий (*Galium mollugo*), смолка клейкая (*Viscaria vulgaris*), локально образует куртины ландыш майский (*Convallaria majalis*) и ряд других неморальных лесных видов. Незначительную роль в травостое склонов играют папоротники: щитовник игольчатый (*Dryopteris carthusiana*), голокучник Линнея (*Gymnocarpium dryopteris*). На пологих песчаных склонах растут типичные представители ксерофитной флоры: сосна, кошачья лапка двудомная (*Antennaria dioica*), ястребиночка (*Pilosella* sp), букашник горный (*Jasione montana*), *Polytrichum juniperinum* и несколько видов лишайников рода *Cladonia*. Несмотря на активный процесс зарастания карьера, в его южном секторе отмечен участок, на котором идёт процесс заболачивания. Переувлажнение территории в результате близкого залегания грунтовых вод привело здесь к формированию кустарниково-мохово-осокового растительного сообщества. Доминирующую роль играют осока пузырчатая (*Carex vesicaria*) и зелёные мхи. По краям заросли ивы ушастой. Присутствуют сабельник болотный (*Comarum palustre*), хвощ приречный (*Equisetum fluviatile*), вех ядовитый (*Cicuta virosa*), кизляк кистецветный (*Naumburgia thyrsoflora*). В этом сообществе найдена осока вздутоносая (*Carex rhynchophysa*).

По краю бортов и склонам карьера отмечено несколько не свойственных естественным лесным сообществам видов: мать-и-мачеха

(*Tussilago farfara*), люпин многолистный, полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris*), водосбор обыкновенный (*Aquilegia vulgaris*).

По склонам бортов, у подножия склонов карьера, на открытых участках и в зарослях в разных местах отмечены многочисленные стихийные свалки бытового мусора.

Планируемый к освоению участок находится южнее отработанной части месторождения. Он имеет правильную почти квадратную форму и небольшую площадь - около 1,5 га.

Растительный покров отсутствует. Вырубка проведена в предыдущем сезоне. Для ориентировочной оценки растительного покрова, существовавшего до вырубки, проведено обследование прилегающих участков леса. При анализе порубочных остатков и пней можно сделать вывод, что древесный ярус был сложен сосной и берёзой. Присутствовал подрост ели.

К западу от площадки находится лесной массив с доминированием берёзы, осины и сосны. Во втором ярусе – ель. Отмечены пни ели и сосны. Насаждения средневозрастные. Растительное сообщество – березняк кустарничково-папоротниковый. Подлесок неоднородный: рябина, крушина (*Frangula alnus*), малина, калина (*Viburnum opulus*), жимолость лесная (*Lonicera xylosteum*). Единично отмечен можжевельник (*Juniperus communis*). Травяной ярус развит неравномерно. Участки мертвопокровные чередуются с папоротниковыми, кислично-майниковыми, ландышевыми, вейниково-черничными, травяно-костяничными. Бедность видового состава травяного яруса обусловлена возрастом лесного сообщества и, возможно способом рубки. Лес вдоль южной границы будущего карьера имеет отличия. В нем тоже отмечены следы рубки. В верхнем ярусе доминирует сосна и в меньшей степени берёза. Подрост ели достигает размера до 5 м. Подлесок редкий: рябина, жимолость, отмечены сеянцы клёна. Травяной ярус распределён неравномерно, местами очень редкий. Представлен папоротником, грушанкой, брусникой, черникой, майником. Моховый ярус формируют зелёные мхи: *Pleurozium schreberi*, *Bryum* sp, *Dicranum*, *Hylocomium* и др.

Это виды, которые являясь аборигенными, из естественных сообществ быстро заселяют нарушенные территории.

Всего на обследованной территории отработанной части карьера найдено 84 вида сосудистых растений, 6 видов мхов и 7 видов лишайников разных групп. На некоторых участках мхи и лишайники создают плотные группировки. Исходя из анализа прилегающих лесных массивов на планируемой к освоению части месторождения произрастало примерно 45 видов сосудистых растений, не менее 10 видов мхов и 8 видов лишайников.

4

Опираясь на прилегающие лесные сообщества можно предположить, что наиболее массовыми видами травяного яруса были черника, брусника, майник, ландыш.

Животный мир

Из-за небольшой площади месторождения при описании фауны не разделяются отработанный и планируемый участки, т.к. естественные пределы обитания отмеченных видов и их популяций не ограничиваются границами рассматриваемой территории. Для большинства видов наземных позвоночных животных рассматриваемая территория является транзитной на пути естественных миграций. Также зарастающий карьер служит как гнездовым, так и кормовым биотопом для ряда воробьинообразных птиц. Тем не менее, при обследовании отмечен ряд позвоночных и беспозвоночных животных, посещающих или проживающих в пределах территории месторождения.

Наиболее доступной при обследовании была орнитофауна. На момент обследования наблюдались рябинник (*Turdus pilaris*), обыкновенная овсянка (*Emberiza citrinella*), белая трясогузка (*Motacilla alba*), деревенская ласточка (*Hirundo rustica*), зяблик (*Fringilla coelebs*). На пролёте отмечен ворон (*Corvus cornix*). По голосам отмечены кукушка (*Cuculus canorus*), зарянка (*Erithacus rubecula*), соловей (*Luscinia luscinia*) и пеночка теньковка (*Phylloscopus collybita*). В карьере отмечен помёт тетерева (*Lyrurus tetrix*).

Из млекопитающих, в пределах территории отмечены лось (кости), возможно съеден волком, заяц-беляк (помёт), лиса (порои), полёвки. Отмечен уж и лягушка прудовая. Из беспозвоночных были представители отрядов *Coleoptera* (божья коровка семиточечная, навозник лесной, радужница), *Lepidoptera* (углокрыльница, берёзовая пяденица, дымчатая пяденица, траурница, белянка, голубянка), *Hymenoptera* (муравьи, берёзовый пилильщик).

Все отмеченные виды животных являются массовыми и широко распространёнными. Локальное изменение их местообитаний не приведёт к существенной депрессии популяций. Наличие подходящих условий обитания за пределами территории горного отвода будет способствовать сохранению данных видов на рассматриваемой территории в целом.

Оценка воздействия на растительный и животный мир

Полное нарушение растительного покрова, близость транспортных путей сообщения и границы леса привели к формированию на территории зарастающего карьера лесных сообществ с заметной долей участия лугово-рудеральных видов, распространяющихся по нарушенным территориям.

Аналогичным образом будет формироваться и растительный покров после прекращения разработки на новом участке. Исходя из почвенных условий и близости взрослого леса, по аналогии формирования растительного покрова на отработанном участке, зарастание будет происходить преимущественно сосной и берёзой с развитием под их пологом елового подроста. По мере формирования лесного сообщества, при условии сохранения полосы леса, окружающей карьер, роль синантропных и рудеральных видов будет сокращаться и они будут постепенно вытесняться широко распространёнными лесными и опушечными видами.

Основное негативное влияние при разработке карьера проявляется в вырубке взрослого сосняка с естественной динамикой развития. Для формирования исходного сообщества потребуется период не менее 100 лет. Кроме этого, в пределах зеленомошного сосняка по южной границе планируемого к освоению участка, ближе к юго-восточному углу, найдена небольшая по площади популяция грушанки зеленоцветной. Вид занесён в Красную книгу Костромской области, статус редкости – редкий вид. Отмечено более 30 вегетативных особей и 4 генеративных. Возможно, при рубке леса, часть популяции была утрачена. Вид чувствителен к изменению местообитаний. Для Кадыйского района данное местонахождение является пока единственным достоверно отмеченным (координаты N57°47'57,6060", E42°57'10,4004"). По материалам Красной книги Костромской области (2019) сообщение о произрастании вида в Кадыйском районе приводится без указания конкретного места. Целесообразно обеспечить сохранение найденной популяции, исключив проведение работ на расстоянии 3-4 м от указанной точки. На зарастающем карьере в пределах заболоченного участка найдена осока вздутоносая (координаты местонахождения N57°48'03,8812" E42°57'10,3783"). Угроз состоянию данного вида не отмечено.

Литература:

Красная книга Костромской области / Красная книга Костромской области / науч. ред. М. В. Сиротина, А. Л. Анциферов, А. А. Ефимова ; администрация Костромской области, Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Костромской области, Костромской государственный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кострома : Костромской государственный университет, 2019. – 432 с.

Член Русского географического общества, биолог



А.А. Ефимова