Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Риск-ориентированные методы решения задач техносферной безопасности
СПБ КнАГУ

| | |
|---|---|
| **СОГЛАСОВАНО**<br>**Декан ФКС**<br>_____ О.Е. Сысоев<br>(подпись)<br>«26» 04 2022 г. | **УТВЕРЖДАЮ**<br>**Начальник отдела ОПРО**<br>_____ В.В. Солецкий<br>(подпись)<br>«____» _____ 20___ г. |
| **И.О. заведующий кафедрой**<br>_____ Н.В. Муллер<br>(подпись)<br>«26» 04 2022 г. | |

Кейс по совершенствованию методов техносферной безопасности
«Оценка влияния строительной техники на окружающую среду в процессе возведения жилого комплекса»

**Руководитель проекта** _____ *Н.В. Муллер*
*(подпись, дата)*

**Ответственный исполнитель** _____ *А.Д. Неведомский*
*(подпись, дата)*

Комсомольск-на-Амуре 2022

## Карточка проекта

| | |
|---|---|
| **Название** | *«Оценка влияния строительной техники на окружающую среду в процессе возведения жилого комплекса»* |
| **Тип проекта** | *НИР для участия в конкурсах* |
| **Исполнители** | *Артур Денисович Неведомский. Гр. 1КЗм-1* |
| **Срок реализации** | *Ноябрь 2021- Май 2022* |

## Исходная информация

| | |
|---|---|
| Поставленная задача | ○ *Комплексная оценка влияния строительной техники на окружающую среду и разработка мероприятий по уменьшению воздействия* |
| Исследуемый контингент | ○ *Население*<br>○ *Окружающая среда* |
| Факторы риска | *Оценка воздействия вредных веществ на атмосферный воздух.*<br>*Оценка воздействия на водный бассейн.*<br>*Оценка воздействия на литосферу.* |
| Регламентирующие документы | *Федеральные законы и подзаконные нормативно-правовые акты* |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Риск-ориентированные методы решения задач техносферной безопасности
СПБ КнАГУ

ЗАДАНИЕ
на разработку

Название проекта: «Оценка влияния строительной техники на окружающую среду в процессе возведения жилого комплекса».
Назначение: определение вредного влияния строительной техники на окружающую среду с целью разработки мер контроля для устранения, смягчения последствий
Предмет исследования: Строительная площадка в городской среде
Область использования: Охрана окружающей среды
Факторы риска:
- Воздействие на атмосферный воздух;
- Воздействие на гидросферу;
- Воздействие на литосферу;
- Шумовое воздействие.
Регламентирующие нормативные документы:

- Об охране окружающей среды Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ
- Об охране атмосферного воздуха Федеральный закон от 04 мая 1999г. № 96-ФЗ
- Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 29.12.2015) "Об охране окружающей среды".
- Постановление Правительства РФ от 23.06.2016 № 572 "Об утверждении Правил создания и ведения государственного реестра объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду".
- Постановление Правительства РФ от 08.05.2014 № 426 "О федеральном государственном экологическом надзоре" (вместе с "Положением о федеральном государственном экологическом надзоре").
- Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 "Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов" (Новая редакция).
- ГОСТ Р 56061-2014 «Производственный экологический контроль. Требования к программе производственного экологического контроля».
- ГОСТ Р 56062-2014 «Производственный экологический контроль. Общие положения».
- Приказ Минприроды РФ и Роскомзема от 22.12.95 г. №525/67 «Об утверждении основных положений о рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы».
- Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ (ред. от 28.11.2015) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2016).

- Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред. от 29.12.2015) "Об отходах производства и потребления".
- Приказ Минприроды России от 04.12.2014 № 536 "Об утверждении Критериев отнесения отходов к I-V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду".
- Приказ Минприроды России от 05.12.2014 № 541 "Об утверждении Порядка отнесения отходов I-IV классов опасности к конкретному классу опасности".
- Приказ Минприроды России от 25.02.2010 № 50 (ред. от 25.07.2014) "О Порядке разработки и утверждения нормативов образования отходов и лимитов на их размещение".
- Приказ Минприроды России от 04.03.2016 № 66 "О Порядке проведения собственниками объектов размещения отходов, а также лицами, во владении или в пользовании которых находятся объекты размещения отходов, мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды на территориях объектов размещения отходов и в пределах их воздействия на окружающую среду".
- Разъяснения Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор) по вопросу выдачи разрешительной документации в области обращения с отходами.
- Постановление Правительства РФ от 26.05.2016 № 467 "Об утверждении Положения о подтверждении исключения негативного воздействия на окружающую среду объектов размещения отходов"

План работ:

| Наименование работ | Срок |
|---|---|
| Виды производимых строительных работ и воздействие на окружающую среду | *Ноябрь-декабрь 2021* |
| Оценка выбросов вредных веществ на основе обзора литературных источников | *Декабрь – январь 2021/2022* |
| Расчет воздействия вредных веществ на атмосферный воздух | *Январь – февраль 2022* |
| Разработка мероприятий по уменьшению выбросов загрязняющих вредных веществ в атмосферу | *Февраль – март 2022* |
| Оценка воздействия на водный бассейн. Мероприятия по охране водного бассейна | *Февраль – март 2022* |
| Оценка воздействия на литосферу. Расчет объема отходов производства и потребления. Мероприятия по защите литосферы | *Март – апрель 2022* |
| Шумовое воздействие объекта | *Апрель – май 2022* |
| Выводы по работе | *Март – май 2022* |

Комментарии:

Перечень графического материала:

**Руководитель проекта** _____ (подпись, дата) *Н.В. Муллер*

**Ответственный исполнитель** _____ (подпись, дата) *А.Д. Неведомский*

## Содержание

1 Общие положения ..... 6
1.1 Актуальность разработки кейса ..... 6
1.2 Регламентирующие документы ..... 7
1.3 Перечень организаций, способных реализовать кейс ..... 8
2 Характеристика объекта исследования…….8
2.1 Виды производимых строительных работ……9
2.2 Воздействие на окружающую среду на каждом этапе Строительства……10
2.3 Выводы по ожидаемому воздействию строительной техники на основные компоненты окружающей среды……..11
2.4 Виды строительной техники, используемой для возведения жилого комплекса……11
3 Аналитический раздел……14
3.1 Воздействие на атмосферный воздух……..14
3.1.1 Выбросы при пересыпке пылящих материалов при возведении жилого комплекса……..14
3.1.2 Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных Работах……17
3.1.3 Выбросы загрязняющих веществ от работающей дорожно-строительной техники……19
3.1.4 Мероприятия по уменьшению выбросов загрязняющих вредных веществ в атмосферу……..22
3.2 Воздействие на гидросферу…….....23
3.3 Воздействие на литосферу……24
3.3.1 Перечень, характеристика и расчет объема отходов производства и потребления……...24
3.3.2 Мероприятия по охране литосферы……28
3.4 Шумовое воздействие объекта……29
3.4.1 Расчет уровня шума от строительной техники……29
3.4.2 Мероприятия по снижению уровня шума……32
Заключение…….....33
Список использованных источников……34
Приложение А……...37

# 1 Общие положения

Настоящий кейс представляет собой исследование в области определения вредного влияния строительной техники на окружающую среду с целью управления аспектами техносферной безопасности.

Исполнителем работы по созданию кейса «Название» является участник студенческого проектного бюро факультета кадастра и строительства «Риск-ориентированные методы решения задач техносферной безопасности» (далее СПБ РИСК), магистр группы 1КЗм-1: Неведомский Артур Денисович.

## 1.1 Актуальность разработки кейса

Влияние строительно-дорожного транспорта на экологическую обстановку весьма ощутимо. Оно проявляется загрязнением воздушной, водной среды и земель, как при строительстве, так и эксплуатации строящихся объектов. Негативное воздействие на окружающую среду происходит практически на всех стадиях строительства: при производстве изыскательских работ, при строительстве подъездных дорог, карьеров, а также непосредственно при строительстве объектов. Для районов строительства характерен высокий уровень загрязнения воздуха, воды, почвы.

Подготовка строительной площадки связана с вырубкой древесных насаждений и кустарников, выжиганием почвы кострами, с повреждением почвенного слоя и смывом загрязнений со строительной площадки в водоемы, с буровыми работами, с устройством котлованов и траншей под будущий объект, с образованием свалок строительного мусора, с выхлопными выбросами автотранспорта и других механизмов, действующих в зоне строительной площадки. Вследствие этого, экологическая безопасность производства строительных работ достигается путем разработки и применения в проектной документации на строительство, реконструкцию, ремонт и содержание технических решений, ограничивающих негативные воздействия на окружающую среду допустимыми уровнями, при которых не возникает вредных последствий для здоровья населения, не происходит необратимых изменений природной среды, ухудшения социально-экономических условий обитания людей. В процессе реализации проектной документации должны выполняться установленные правила природопользования и охраны окружающей среды [3].

Основным методом определения уровня экологической безопасности принимаемых технических или организационных решений является оценка воздействий на окружающую среду, которая включает анализ состояния окружающей среды, выявление состава и характера воздействий и прогноз их последствий. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) выполняется для расчетного (наименее благоприятного) состояния среды и сочетания влияющих факторов за расчетный период эксплуатации

проектируемого объекта и включает определение существенного уровня всех выявленных воздействий и допустимого уровня каждого существенного вида воздействий для каждого компонента окружающей среды на объекте. В результате проведения ОВОС делается вывод о допустимости (или недопустимости) строительства, необходимости применения защитных мероприятий и возможности или невозможности реализации намеченных решений.

В данной работе я хочу подробно рассмотреть влияние строительно-дорожной техники на экологию при строительстве жилого комплекса.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- определение характеристик производства строительных работ;
- анализ состояния территории, на которую может оказать влияние производства строительных работ (состояние природной среды, наличие и характер антропогенной нагрузки и т.п.);
- идентификация возможных воздействий производства строительных работ на окружающую среду;
- оценка воздействий на окружающую среду производства строительных работ (вероятности возникновения риска, степени, характера, масштаба, зоны распространения, а также прогнозирование экологических последствий);
- определение мероприятий, уменьшающих, смягчающих или предотвращающих негативные воздействия, оценка их эффективности и возможности реализации;
- разработка предложений по программе экологического мониторинга и контроля на всех этапах производства строительных работ.

## 1.2 Регламентирующие документы

Кейс разработан с учетом требований законодательных и нормативно-правовых актов:

- Об охране окружающей среды Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ
- Об охране атмосферного воздуха Федеральный закон от 04 мая 1999г. № 96-ФЗ
- Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 29.12.2015) "Об охране окружающей среды".
- Постановление Правительства РФ от 23.06.2016 № 572 "Об утверждении Правил создания и ведения государственного реестра объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду".
- СанПиН 2.1.3684-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации

производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий"

- ГОСТ Р 56061-2014 «Производственный экологический контроль. Требования к программе производственного экологического контроля».
- ГОСТ Р 56062-2014 «Производственный экологический контроль. Общие положения».
- Приказ Минприроды РФ и Роскомзема от 22.12.95 г. №525/67 «Об утверждении основных положений о рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы».
- Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ (ред. от 28.11.2015) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2016).
- Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред. от 29.12.2015) "Об отходах производства и потребления".
- Приказ Минприроды России от 04.12.2014 № 536 "Об утверждении Критериев отнесения отходов к I-V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду".
- Приказ Минприроды России от 05.12.2014 № 541 "Об утверждении Порядка отнесения отходов I-IV классов опасности к конкретному классу опасности".
- Приказ Минприроды России от 25.02.2010 № 50 (ред. от 25.07.2014) "О Порядке разработки и утверждения нормативов образования отходов и лимитов на их размещение".
- Приказ Минприроды России от 04.03.2016 № 66 "О Порядке проведения собственниками объектов размещения отходов, а также лицами, во владении или в пользовании которых находятся объекты размещения отходов, мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды на территориях объектов размещения отходов и в пределах их воздействия на окружающую среду".
- Разъяснения Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор) по вопросу выдачи разрешительной документации в области обращения с отходами.
- Постановление Правительства РФ от 26.05.2016 № 467 "Об утверждении Положения о подтверждении исключения негативного воздействия на окружающую среду объектов размещения отходов"

### 1.3 Перечень организаций, способных реализовать кейс

Сформированный кейс могут реализовать предприятия строительной отрасли и государственные органы надзора и контроля.

## 2 Характеристика объекта исследования

В настоящей работе даны виды ожидаемого воздействий на основные компоненты окружающей среды от работы строительной техники на всех этапах строительства при возведении жилого комплекса.

## 2.1 Виды производимых строительных работ

Процесс строительства жилого комплекса включает в себя ряд последовательных этапов [13]:

- участок разделяют согласно генплана организации строительного производства, организовывают подъезды и разворотные площадки для строительной техники, обеспечивают временное энергоснабжение, а также бытовых помещений и контейнеров, а также площадки для временного складирования материалов и оборудования.
- устраивают выбранный тип фундаментов и прокладывают коммуникаций. Данная стадия составляет от 5 % до 15 % всех общестроительных работ на объекте, а стоимость колеблется в пределах 20 % общего бюджета.
- проводят земельные работы в соответствии с утвержденной геодезической разбивочной основой: вертикальная планировка участка, разбивка и рытье траншей и котлованов для устройства фундамента, транспортировка грунта, прокладка трубопровода и кабельной продукции, обратная засыпка грунтом фундаментов с послойным уплотнением [13].
- производят работы по устройству фундаментов ленточного, свайного или монолитного исполнения с последующей гидроизоляцией фундаментов.
- возводят подземную часть здания.
- производят съёмку опалубки с фундаментов при соответствующем наборе прочности, производят строительно-монтажные работы по возведению несущих стен здания, устанавливают межэтажные перекрытия.
- производят монтаж монолитных конструкций, колонн и балок, лестниц, приточно-вытяжной вентиляции, окон и входных дверей, оформление и отделку фасадов, подводку инженерных сетей, благоустройство прилегающих территории.

Генплан размещения объекта, представлен на рисунке 2.1.

Рисунок 2.1 - Генплан размещения объекта

## 2.2 Воздействие на окружающую среду на каждом этапе строительства

Каждый этап строительства сопровождается воздействием на окружающую среду [14]:

1) При инженерной подготовке территории строительной площадки. К работам, при осуществлении которых производятся выбросы, относятся:

- снос строений (работа экскаватора, работа бортовых автомобилей, пескоструйные работы),
- срезка и складирование растительного грунта (работа экскаватора, работа бортовых автомобилей),
- вертикальная планировка территории (работа экскаватора, работа самосвала, работа бортовых автомобилей).

2) При устройстве подъездов к строительной площадке и сооружении объектов строительного хозяйств. К работам, при осуществлении которых производятся выбросы, относятся:

- устройство временных дорог и подкрановых путей, обустройство гравийных проездов (работа самосвала, бортовых автомобилей, пересыпка сыпучих материалов),
- обустройство складов и установка инвентарных зданий (работа автокрана; работа бортовых автомобилей).

3) При подводе магистральных линий инженерных сетей и прокладке части внутриквартальных подземных коммуникаций и дорог с целью использования их для нужд строительства. К работам, в результате осуществления которых производятся выбросы, относятся [14]:

- подвод сетей водопровода и канализации и сетей электроснабжения;
- рытье траншей (работа экскаватора, работа бортовых автомобилей),
- установка арматуры (сварочные работы),
- укладка труб (работа автокрана),
- засыпка траншей (работа экскаватора).

4)Основной этап работ. Основной период производства строительных работ можно разбить на четыре стадии: строительство подземной части объекта; возведение надземной части объекта; устройство дорог и проездов; благоустройство и озеленение территории.

При строительстве подземной части объекта. К работам, при осуществлении которых производятся выбросы, относятся: устройство искусственного основания; монтаж конструкций фундамента.

Можно выделить два типа фундаментов – сборные и свайные. Для сборных фундаментов выполняются следующие работы [15]:

- арматурные работы (сварка металла, резка металла),
- устройство монолитных заделок (работа бетононасоса, работа бетономешалки),

- укладка плит, блоков (работа автокрана).

Благоустройство и озеленение территории рассматривать в данной работе не будем.

Из вышеописанной схемы несложно заметить, что все технологическое многообразие строительных процессов при возведении объектов непроизводственного назначения в соответствии с существующими строительными нормами можно свести к значительно более узкому количеству нормируемых работ, большая часть из которых относится к работам автотранспорта и строительной техники.

## 2.3 Выводы по ожидаемому воздействию строительной техники на основные компоненты окружающей среды

Таким образом, на основании вышеизложенного, можно выделить следующие вредные факторы, возникающие при производстве строительных работ:

- выбросы химических веществ от строительно-дорожной техники в режиме прогрева и эксплуатации;
- выбросы в процессе пересыпки песчано-гравийной смеси (ПГС), когда происходит интенсивное пылевыделение;
- если строительство происходит на ранее застроенной территории, то при демонтаже производится большое количество мусора и отходов;
- шумовое воздействие на окружающую среду и, в первую очередь, на человека;
- сброс сточных вод, образующихся в режиме водопотребления строительно-монтажных работ.

## 2.4 Виды строительной техники, используемой для возведения жилого комплекса

В ходе строительно-монтажных работ используется порядка 10 единиц строительной техники, основные представлены на рисунках 2.2 – 2.7.

Рисунок 2.2 – Бульдозер Komatsu

Рисунок 2.3 – Экскаватор Hitachi 330

Рисунок 2.4 - Самосвал

Рисунок 2.5 – Бортовой автомобиль

Рисунок 2.6– Автобетонносмеситель

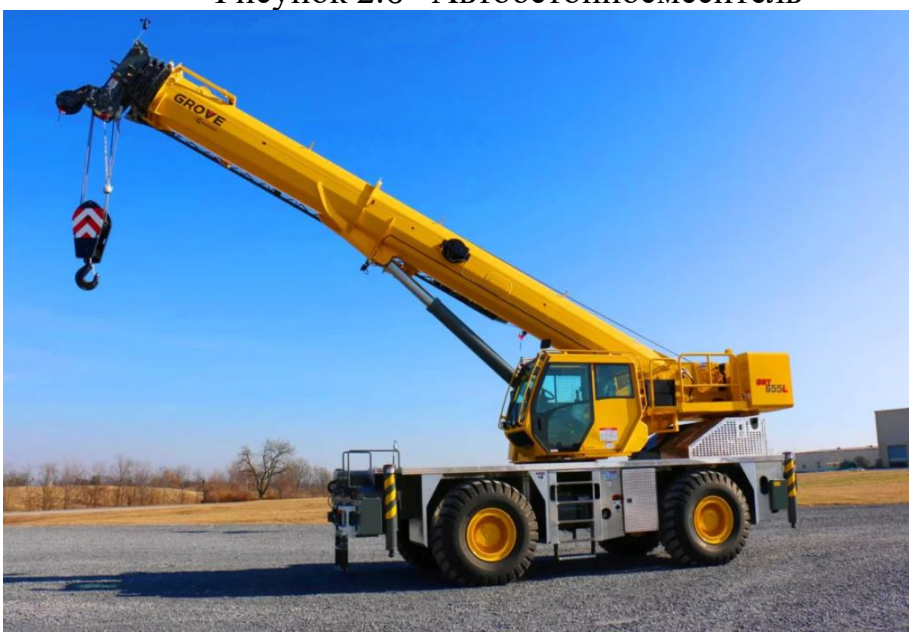


Рисунок 2.7 – Автокран

Промежуточные этапы строительства дома можно также рассмотреть на рисунках 2.8- 2.9.

Рисунок 2.8 – Возведение арматуры

Рисунок 2.9 –Засыпка грунта

# 3 Аналитический раздел

## 3.1 Воздействие на атмосферный воздух

При написании работы использованы руководящие материалы и нормативно-методические документы по охране окружающей среды, утвержденные Госкомэкологии России.

Источником выбросов загрязняющих веществ в атмосферу являются: строительные работы. Состояние атмосферного воздуха в районе определяется отсутствием крупных источников выбросов газообразных продуктов. Выбросы от работающих механизмов, сварочные работы и пересыпка песчанно- гравийной смеси (ПГС) будут являться основными источниками загрязнения.

### 3.1.1 Выбросы при пересыпке пылящих материалов при возведении жилого комплекса

В период производства строительных работ загрязнение атмосферного воздуха будет происходить при пересыпке ПГС строительной техникой – фронтальным погрузчиком и экскаватором. В процессе пересыпки песчанно-гравийной смеси (ПГС) происходит интенсивное пылевыделение. Выделяется пыль неорганическая SiO2 70-20 %.

Работы, в процессе которых осуществляется пересыпка строительных материалов, проводится при производстве ремонтно-строительных работ –

отсыпка ПГС с послойным уплотнением для засыпки пазух фундаментов, а также под устройство брусчатой плитки.

Расчет выполнен по «Методическому пособию по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов», Новороссийск, 2000 г. Необходимо определить объем пылевыделения в г/с и валовый выброс вредного вещества – часть валового выделения вредного вещества, поступающая в атмосферу за отчетный период времени в т/год [22].

Исходные данные представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1- Коэффициенты для расчета выбросов при пересыпке ПГС [22]

| Наименование параметра | Обозначение параметра, ед. изм. | Значение параметра |
|---|---|---|
| Влажность | - | 0,1 |
| Весовая доля пылевой фракции в материале | К1 | 0,03 |
| Доля пыли (от всей весовой пыли), переходящая в аэрозоль | К2 | 0,04 |
| Коэффициент, учитывающий местные метеоусловия | К3 | 1,7 |
| Коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от внешних воздействий, условия пылеобразования | К4 | 0,5 |
| Коэффициент, учитывающий влажность материала | К5 | 0,1 |
| Размер куска | - | 0,8 |
| Коэффициент, учитывающий крупность материала | К7 | 0,8 |
| Высота падения материала | - | 1 |
| Насыпная плотность материала | ρ, т/м3 | 2,6 |
| Суммарное количество материала | Gч , т/час | 8,44 |
| Время, затраченное на проведение данного вида работ | Т, час | 160 |
| Коэффициент, учитывающий высоту пересыпки | В | 0,7 |

Объемы пылевыделений q (г/с) от данного источника рассчитаны по формуле [22]:

$$q=K1*K2*K3*K4*K5*K7*K8*K9*B*Gч*106/3600, \quad (3.1)$$

Валовый выброс рассчитан по формуле:

$$Пгр= Мпгс*T*3600/1000000, \quad (3.2)$$

где Пгр – валовый выброс, т/год;

К1 - весовая доля пылевой фракции в материале. Определяется путем отмывки и просева средней пробы с выделением фракции пыли размером от 0 до 200 мкм. ;

К1 = 0,03;

К2 - доля пыли (от всей весовой пыли), переходящая в аэрозоль . Проверка фактического дисперсного состава пыли и уточнение значения К2 производится отбором проб запыленного воздуха на границах пылящего объекта при скорости ветра 2 м/с, дующего в направлении точки отбора пробы;

К2 = 0,04;

К3 - коэффициент, учитывающий местные метеоусловия;

Скорость ветра -7,4 м/с.

К3 = 1,7;

К4 - коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от внешних воздействий, условия пылеобразования;

К4 = 0,5;

К5 - коэффициент, учитывающий влажность материала. Под влажностью материала понимается влажность его пылевой и мелкозернистой фракции (d ≤ 1 мм);

К5 = 0,1;

К7 - коэффициент, учитывающий крупность материала;

К7 = 0,8;

К8 - поправочный коэффициент для различных материалов в зависимости от типа грейфера;

К8 = 0,6;

К9 - поправочный коэффициент при мощном залповом сбросе материала при разгрузке автосамосвала;

К9 =1;

В - коэффициент, учитывающий высоту пересыпки;

В = 0,7;

Gч - суммарное количество перерабатываемого материала в час, т/час. Определяется главным технологом производства работ.

$$G_ч = (\rho * V)/T, \qquad (3.3)$$

ρ – плотность ПГС,

ρ = 1,52 т/м3;

V – объем земляных работ,

V=3,5 м3

Т – время, затраченное на проведение данного вида работ, Т = 200 час/год.

Gч = (1,52 *3,5)/200 =0,0266 т/час.

Таким образом, в период строительства Gч = 0,0266 т/час.

q=0,03*0,04*1,7*0,5 *0,1*0,8*0,6*1*0,7*0,0266 *106/3600 =0,000266 г/с

В расчетах приземных концентраций загрязняющих веществ (ЗВ) должны использоваться мощности выбросов ЗВ в атмосферу, М (г/с), отнесенные к 20-ти минутному " интервалу времени, поскольку процесс перегрузки является нестационарным. Разгрузка из автомобиля происходит в течение 30 сек.

В соответствии с разделом 2.2.2 «Длительности выброса загрязняющих веществ (ЗВ) при расчетах загрязнения атмосферы «Методического пособия по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух»», СПб.-2002 г. [17]:

$$Мпгс= Q/1200, г/с \quad (3.4)$$

где Мпгс – мощность выброса ПГС, г/с;

Q – суммарная масса ЗВ, г.

Суммарная масса ЗВ, выброшенная в атмосферу из рассматриваемого источника загрязнения атмосферы в течение его действия Т [17]:

$$Q = q *T, \quad (3.5)$$

где q – средняя интенсивность поступления ЗВ в атмосферу;

q = 0,000266 г/с;

Т= 30 с;

Q = 0,000266 *30 = 0,00798 г

Мпгс = 0,00798 /1200 = 0,00000665 г/с

Годовой объем выбросов (т/год):

Пгр= 0,00000665 *160 *3600/1000000 = 0,000004 т/год

Результаты расчетов сведены в таблицу 3.2.

Таблица 3.2 - Результаты расчетов

| Название вещества | Величина выброса | |
|---|---|---|
| пыль неорганическая | г/с | т/год |
| SiO2 70-20 % | 0,0003 | 0,000004 |

### 3.1.2 Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах

При выполнении сварочных работ атмосферный воздух загрязняется сварочным аэрозолем, в составе которого в зависимости от вида сварки, применяемых сварочных материалов находятся вредные для здоровья вещества [21]:

- оксиды металлов (железа, марганца, хрома, ванадия, вольфрама, алюминия, титана и др.),
- газообразные соединения (фтористые соединения, оксиды углерода и азота), озон и др.

Валовые выбросы Bi при различных видах сварки определяются по методике Квашнина И.М. «Промышленные выбросы в атмосферу. Инженерные расчеты и инвентаризация» по формуле [25]:

$$Bi = Ki * M * 10^{-6} \quad (3.6)$$

где Bi – валовые выбросы i-того загрязняющего вещества, т/год;

Ki – удельный показатель выделения i-того загрязняющего вещества на единицу массы расходуемого сырья или материалов, г/кг (таблица 3.3);

М – годовой расход сварочных материалов, кг/год;

М = 5000 кг;

$10^{-6}$ – переводной коэффициент из граммов в тонны.

В таблице 3.3 приведен вид наиболее часто используемого вида сварки и типа электродов. В таблице 3.4 приведены удельные выделения загрязняющих веществ.

Таблица 3.3 - Исходные данные для расчета валовых выбросов при сварочных работах

| Вид сварки | Используемый сварочный материал и его марка | Расход материала кг/год |
|---|---|---|
| Ручная дуговая сварка штучными электродами | УОНИ-13/45 | 5000 |

Таблица 3.4 – Удельные выделения загрязняющих веществ при ручной дуговой сварке металлов и сплавов УОНИ-13/55 [25]

| Наименование и загрязняющих веществ | Удельные количества выделяющихся загрязняющих веществ Ki, г/кг |
|---|---|
| Железа оксид | 14,9 |
| Марганец и его соединения | 1,09 |
| Пыль неорганическая, содержащая SiO, (20-70 %) | 1 |
| Фтористый водород | 0,93 |
| Диоксид азота | 2,7 |
| Оксид углерода | 13,3 |

Произведем расчет валовых выбросов вредных веществ от сварки по формуле (3.6).

В железа оксид = 14,9 * 5000 * 10 -6 = 0,0745 т/год

В марганец и его соединения = 1,09 * 5000 * 10 -6 = 0,0054 т/год

В пыль неорганическая SiO2 70-20 %= 1,0 * 5000 * 10 -6 = 0,005 т/год

В фтористый водород = 0,93 * 5000 * 10 -6 = 0,0046 т/год

В диоксид азота = 2,7 * 5000 * 10 -6 = 0,0135 т/год

В оксид углерода = 13,3 * 5000 * 10 -6 = 0,0665 т/год

Результаты расчетов, в том числе суммированные вещества от сварочного процесса по железу оксида и марганцу и его соединений и резки сведены в таблицу 3.5.

Таблица 3.5 - Результаты расчетов

| Название вещества | Величина выброса, | |
|---|---|---|
| | г/с | т/год |
| Железа оксид | 0,00144 | 0,0745 |
| Марганец и его соединения | 0,0000352 | 0,0054 |
| Пыль неорганическая, содержащая SiO, (20-70 %) | 0,00001 | 0,005 |
| Фтористый водород | 0,00001 | 0,0046 |
| Диоксид азота | 0,00004 | 0,0135 |

| | | |
|---|---|---|
| Оксид углерода | 0,0002 | 0,0665 |

### 3.1.3 Выбросы загрязняющих веществ от работающей дорожно-строительной техники

Загрязнение воздуха автомобильным транспортом происходит в результате сжигания топлива. Химический состав выбросов зависит от вида и качества топлива, технологии производства, способа сжигания в двигателе и его технического состояния, мощности дизельного двигателя (таблица 3.6).

Таблица 3.6 - Удельные токсичные выбросы при прогреве дизельного двигателя [24]

| Номинальная мощность дизельного двигателя, кВт | Удельные выбросы, г/мин | | | |
|---|---|---|---|---|
| | CO | CH | $NO_2$ | $SO_2$ |
| 21-35 | 18, | 4,7 | 0,7 | 0,023 |
| 36-60 | 23,3 | 5,8 | 1,2 | 0,029 |

Продолжение таблицы 3.6

| Номинальная мощность дизельного двигателя, кВт | Удельные выбросы, г/мин | | | |
|---|---|---|---|---|
| | CO | CH | NO2 | SO2 |
| 61-100 | 25,0 | 6,1 | 1,7 | 0,042 |
| 101-160 | 35,0 | 6,9 | 3,4 | 0,058 |
| 161-200 | 57,0 | 7,0 | 4,5 | 0,095 |
| >200 | 90,0 | 7,5 | 7,0 | 0,15 |

Наиболее неблагоприятными режимами работы являются малые скорости и «холостой ход» двигателя, когда в атмосферу выбрасываются загрязняющие вещества в количествах, значительно превышающих выброс на нагрузочных режимах. Отработавшие газы двигателя внутреннего сгорания содержат около 200 компонентов.

Негативное воздействие на экосистемы оказывают не только рассмотренные компоненты отработавших газов двигателей, выделенные в восемь групп, но и сами углеводородные топлива, масла и смазки. Обладая большой способностью к испарению, особенно при повышении температуры, пары топлив и масел распространяются в воздухе и отрицательно влияют на атмосферный воздух.

В составе выбросов вредных веществ с территории площадки присутствуют только вещества, имеющие утвержденные ПДК или ОБУВ 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 населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий".

Если в воздухе присутствует одно загрязняющее вещество, то должно соблюдаться условие:

$$C_i < ПДК_i \quad (3.7)$$

где Ci и ПДКi соответственно – концентрация и предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества, мг/м3.

В период производства строительных работ эффектом суммации из выбрасываемых в атмосферу вредных веществ, обладают следующие:

- диоксид азота, диоксид серы,
- оксид углерода, пыль неорганическая SiO2 70-20 %.

Эффект суммации – это однонаправленное неблагоприятное влияние на организм нескольких разных веществ. Однонаправленное в том смысле, что вызывает одни и те же заболевания. В таком случае говорят, что вещества входят в одну группу суммации.

В таблице 3.7 приведены значения максимально-разовой и средне-суточной концентраций по выделяющимся веществам. Предельно-допустимая концентрация максимально-разовая (ПДКм.р.) – это максимальная концентрация вредного вещества в воздухе населенных мест, не вызывающая при вдыхании в течение 20 минут рефлекторных (в том числе, субсенсорных) реакций в организме человека (ощущение запаха, изменение световой чувствительности глаз и др.).

Предельно допустимая концентрация среднесуточная (ПДКс.с.) – это максимальная концентрация вредного вещества в воздухе населенных мест, которая не должна оказывать на человека прямого или косвенного воздействия при неограниченно долгом вдыхании (круглые сутки в течение всей жизни).

В качестве расчетных данных принята средняя максимальная температура воздуха + 19,8 °С, средняя минимальная температура воздуха -12,3 °С, скорость ветра среднегодовая повторяемость превышения которой 5 %, = 7,4 м/с, коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы для районов Дальнего Востока, А – 200

Таблица 3.7 - Предельно-допустимые концентрации загрязняющих веществ в воздухе [27]

| Код вещества | Название вещества | Класс опасности | ПДК, мг/м3 | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Максимально-разовая | Среднесуточная |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0301 | Азот (IV) оксид (Азота диоксид) | 2 | 0,085 | 0,04 |
| 0328 | Углерод черный (Сажа) | 3 | 0,15 | 0,05 |
| 0330 | Сера диоксид | 3 | 0,5 | 0,05 |
| 0337 | Углерод оксид | 4 | 5,00 | 3,00 |
| 0401 | Углеводороды** | 4 | 200 | 200 |
| 2704 | **Бензин нефтяной | 4 | 5,00 | 1,50 |
| 2732 | **Керосин | - | 1,20 | 1,20 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2908 | Пыль неорганическая | 3 | 0,3 | 0,1 |

Оценка воздействия на атмосферный воздух при загрязнении отработанными газами и твердыми выбросами от автотранспорта осуществлялось по гигиеническим показателям для территории населенных пунктов. Расчеты концентрации загрязнения воздуха на придорожной территории выполнены в соответствии Приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 06.06.2017 № 273 «Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе» [28] и Методикой расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах промышленных предприятий. Л., Гидрометеоиздат, 1987 по программе «Эколог – версия 4.60». Расчет проведен для 10 единиц дорожно-строительной техники, работающей на дизельном топливе.

Расчет выбросов загрязняющих веществ, произведенных с помощью программного продукта «Эколог – версия 4.60» приведен в приложении А, результаты расчета приведены в таблице 3.8.

Таблица 3.8 - Выбросы со строительной площадки

| Код вещества | Название вещества | Макс. выброс, г/с | Валовый выброс, т/год |
|---|---|---|---|
| 0301 | Азот (IV) оксид (Азота диоксид) | 0,007459 | 0,00339 |
| 0328 | Углерод черный (Сажа) | 0,000229 | 0,00010 |
| 0330 | Сера диоксид | 0,003012 | 0,00142 |
| 0337 | Углерод оксид | 0,510797 | 0,21707 |
| 0401 | Углеводороды** | 0,041676 | 0,01850 |
| | В том числе: | | |
| 2704 | **Бензин нефтяной | 0,037674 | 0,01668 |
| 2732 | **Керосин | 0,004003 | 0,00182 |

На основании проведенных расчетов произведем определение целесообразности расчета рассеивания. Согласно методики «Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе» целесообразность расчета определяется для тех веществ, для которых [28]:

$$\frac{M}{ПДК} > \Phi \; ; \qquad (3.8)$$

$$\Phi = 0{,}01\overline{H} \quad \text{при} \quad \overline{H} > 10 \text{ м} \; ,$$

$$\Phi = 0{,}1 \quad \text{при} \quad \overline{H} \le 10 \text{ м} \; .$$

где М – суммарное значение выброса от всех источников строительной площадки, соответствующее наиболее неблагоприятным из установленных условий выброса, включая вентиляционные источники и неорганизованные выбросы, г/с;

ПДК – максимальная разовая предельно допустимая концентрация, мг/м3;

$\bar{H}$ (м) - средневзвешенная по предприятию высота источников выброса;

Ф - безразмерный коэффициент, определяющий целесообразность расчетов в атмосферном воздухе для газообразных веществ и мелкодисперсных аэрозолей.

В нашем случае по всем веществам средневзвешенная высота выброса Н≤ 10, то есть для условия целесообразности расчета отношение М/ПДК должно превышать Ф=0,1.

Таблица 3.9 - Оценка целесообразности выбросов по параметру Ф

| Код вещества | Название вещества | ПДК, мг/м3 | Макс. выброс (г/с) | М/ПДК | Ф | Целесообразность расчета |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0301 | Азот (IV) оксид (Азота диоксид) | 0,2 | 0,007459+ 0,00004= 0,007499 | 0,037 | 0,03 | - |
| 0328 | Углерод черный (Сажа) | 0,15 | 0,000229 | 0,001526 | 0,00 | - |
| 0330 | Сера диоксид | 0,5 | 0,003012 | 0,006 | 0,00 | - |
| 0337 | Углерод оксид | 5,00 | 0,510797 +0,0002= 0,512797 | 0,102 | 0,10 | - |
| 0401 | Углеводороды** | 200 | 0,041676 | 0,0002 | 0,00 | - |
| 2704 | **Бензин нефтяной | 5,00 | 0,037674 | 0,00753 | 0,00 | - |
| 2732 | **Керосин | 1,20 | 0.004003 | 0,00333 | 0,00 | - |
| 2908 | Пыль неорганическая | 0,3 | 0,062832 +0,00001+ 0,0002 = 0,063042 | 0,21014 | 0,21 | - |
| 0123 | Железа оксид | 0,04 | 0,00144 | 0,036 | 0,03 | - |
| 0143 | Марганец и его соединения | 0,01 | 0,0000352 | 0,00352 | 0,00 | - |
| 0342 | Фтористый водород | 0,02 | 0,00001 | 0,0005 | 0,00 | - |

Вывод: Загрязнение воздуха от десяти единиц строительно-дорожной техники не вносит существенный вклад, поскольку для всех веществ, при соотношения М/ПДК меньше параметра Ф = 0,1, расчет рассеивания производить нецелесообразно. Превышение наблюдается по одному веществу пыль неорганическая, где необходима разработка дополнительных мероприятий, направленных на уменьшение загрязнения окружающей среды.

### 3.1.4 Мероприятия по уменьшению выбросов загрязняющих вредных веществ в атмосферу

Так как загрязнение воздуха при строительстве носит кратковременный характер, то в данный период требуется разработка дополнительных мероприятии по уменьшению загрязнения атмосферы.

Для предотвращения увеличения регламентных (расчетных) выбросов в атмосферу предусматриваются следующие мероприятия [4]:

- комплектация парка техники строительными машинами, обеспечивающими минимальные удельные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу;
- осуществление запуска и прогрева двигателей транспортных средств строительных машин по утвержденному графику с обязательной диагностикой выхлопа загрязняющих веществ;
- запрет на оставление техники, не задействованной в технологии строительства с работающими двигателями в нерабочий период;
- движение транспорта по установленной схеме, недопущение неконтролируемых поездок,
- соблюдение технологии производства работ
- с целью снижения выбросов пыли погрузка ПГС строительной техникой должна осуществляться с наименьше высотой выгрузки
- дополнительное увлажнение пылящих грунтов при транспортировке в автосамосвалах.

Программа экологического мониторинга должна предусматривать выполнение обследований в период производства строительных работ и по их завершению работ. Такой подход позволит более надежно определить степень возможного воздействия объекта на окружающую среду в период производства строительных работ.

Производственный экологический контроль состояния атмосферного воздуха включает [3]:

- периодические проверки технического состояния выхлопных систем автотранспорта,
- слежение за соблюдением оптимального режима работы двигателей при погрузочно-разгрузочных работах;
- контроль за состоянием и исправностью оборудования;
- обеспечение инструментального контроля загрязнения атмосферы в местах производства работ.

### 3.2 Воздействие на гидросферу

В период производства строительных работ площадка объекта будет обеспечиваться привозной водой. Водопотребление на производственные нужды не требуется. Расход воды на хозбытовые нужды составит 0,125 м3/сутки на человек. Земельный участок под строительство находится за пределами водоохранной зоны и прибрежной защитной полосы водохранных объектов.

Для обмывки колес автотранспорта, доставляющего грузы на

стройплощадку и выезжающего со стройплощадки, предусматривается сооружение временной площадки мойки.

Воздействия носят временный характер и при соблюдении рабочих инструкций и рекомендаций сведутся к минимуму.

**Мероприятия по охране водного бассейна**

Предлагаемые мероприятия по минимизации воздействия объекта на водный бассейн в период строительства [9]:

- инженерная подготовка территории строительной площадки (начальная планировка, включающая геодезическую разбивку осей и границ строительства),
- складирование материалов выполняется на специально отведенной площадке,
- сбор хозбытовых сточных вод в биотуалетах с поступлением их на существующие сооружения биологической очистки;
- обмывка колес автотранспорта на специально отведенной площадке,
- регулярный контроль за состоянием транспортных средств,
- размещение техники и стройматериалов на специально отведенной площадке,
- организация мест сбора строительных отходов и регулярного вывоза их на свалку ТБО,
- соблюдение технологии производства работ.

На строительной площадке исключается заправка, ремонт и техобслуживание строительной техники [10].

Необходимо своевременно производить очистку дорожного покрытия от грязи, мусора и горюче-смазочных материалов, продуктов разрушения покрытия, обеспечивать водоотвод с дорожного покрытия, включая прочистку водоотводных трубок.

Предупреждение аварий техники и строительных машин достигается правильной их эксплуатацией и содержанием, техническим контролем за их состоянием.

Для исключения возникновения пожаров необходимо соблюдать меры безопасности при любых пожароопасных работах. Загрязнение водотоков хозяйственно-бытовыми сточными водами предупреждается организацией их сбора и дальнейшей очисткой, регулярной уборкой мест производства работ. При аварийных ситуациях, связанных с природно - климатическими явлениями, все работы прекращаются. Техника выводится в безопасные места, рабочий персонал эвакуируется. Места временного прекращения работ оборудуются средствами охраны и оповещения [10].

## 3.3 Воздействие на литосферу

### 3.3.1 Перечень, характеристика и расчет объема отходов производства и потребления

Поскольку в данной работе производим оценку влияния строительно-дорожной техники, то произведем расчет отходов:

- лома черных металлов несортированного, образующегося от строительной техники в случае возможных поломок;
- промасленная ветошь;
- отработанное моторное и трансмиссионное масло;
- отработанные фильтра
- отработанные аккумуляторные батареи.

Способы расчета нормативов образования отходов:

- метод расчета по материально-сырьевому балансу.
- метод расчета по удельным отраслевым нормативам образования отходов.
- расчетно-аналитический метод.
- экспериментальный метод.
- метод расчета по фактическим объемам образования отходов (статистический метод).

На основании ст. 18. п. 4 Федерального закона №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» индивидуальные предприниматели и юридические лица, в результате хозяйственной деятельности которых образуются отходы, разрабатывают проект нормативов образования и лимитов на размещение отходов (ПНООЛР). Отходы в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду подразделяются в соответствии с критериями, установленными федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим государственное регулирование в области охраны окружающей среды, на пять классов опасности [30]:

I класс - чрезвычайно опасные отходы;
II класс - высокоопасные отходы;
III класс - умеренно опасные отходы;
IV класс - малоопасные отходы;
V класс - практически неопасные отходы.

В данном случае воспользуемся методом расчета по удельным показателям образования отходов. Для этого используем документацию:

1 Справочник «Утилизация твердых отходов», Стройиздат, М, 1984.

2 Сборник удельных показателей образования отходов производства и потребления, М, 1999.

3 Временные методические рекомендации по расчету нормативов образования отходов производства и потребления. – СПб, 1998 г.

Количество отходов определяется по «Временным методическим рекомендациям по расчету нормативов образования отходов производства и потребления. – СПб., 1998 г.

**Образование промасленной ветоши.**

Класс опасности – 4.

Ветошь промасленная образуется при ремонтных работах и при плановой очистке автомашин, где она используется в качестве обтирочного материала.

Общее количество промасленной ветоши определяется по формуле [33]:

$$Мвет = М * З * Ф * К * n * 0,001 \quad (3.9)$$

где Qвет - общее количество промасленной ветоши, (т);

М - удельная норма расхода обтирочного материала на 1 ремонтную единицу в течении 8 часов работы механического оборудования М = 8 г;

З - количество ремонтных единиц на единице установленного механического оборудования;

З = 10;

Ф - годовой фонд рабочего времени, (ч);

Ф = 2500 часов;

К - коэффициент учитывающий чистое время работы оборудования К = 0,3;

n - количество оборудования, n = 10;

0,001 - переводной коэффициент.

Мвет = 8 * 10 * 2500 * 0,3 * 22 * 0,001 = 528 кг = 1,32 т

**Расчет образования отходов отработанного моторного масла** [31, 32,33].

Класс опасности – 3.

Количество израсходованного дизеля возьмем в среднем – 400000 литров.

Нормативное количество израсходованного моторного масла по автотранспорту, работающему на дизельном топливе определяется по формуле:

$$Мд = Vд * Н * 0,93 / 100, \quad (3.10)$$

где Мд – количество израсходованного моторного масла по автотранспорту, работающему на дизельном топливе (т);

Vд - расход дизеля за год, (л);

Н - норма расхода масел, л/100л расхода топлива по автотранспорту Н = 2,4 л.;

Плотность моторного масла = 930 кг/ м.куб;

Мд = 400000 * 2,4 * 0,93 / 100 =8928 л = 8,9 т.

Количество отработанного моторного масла принимается из расчета 25 % от расхода моторного масла и определяется по формуле:

Мотр.м.д. = Мд * 0,25 = 8,9 * 0,25 = 1,78 т.

**Расчет образования отходов трансмиссионного масла** [31, 32,33].

Класс опасности – 3.

Нормативное количество израсходованного трансмиссионного масла по автотранспорту, работающему на дизельном топливе определяется по формуле:

$$Тд = Vд * Н * 0,885 / 100, \quad (3.11)$$

где Тд – количество израсходованного трансмиссионного масла по автотранспорту, работающему на дизельном топливе (т);

Vд - расход бензина за год, (л);

Н - норма расхода масел, л/100 л расхода топлива по автотранспорту Н = 0,3 л.;

Плотность трансмиссионного масла = 885 кг/ м.куб;

Тд = 400000 * 0,3 * 0,885 / 100 =1062 л = 1,06 т.

Количество отработанного моторного масла принимается из расчета 30 % от расхода трансмиссионного масла и определяется по формуле.

Мотр. тр.д= Тд * 0,3 = 1,06 * 0,3 = 0,31 т.

**Общее количество отработанного масла** по автотранспорту составляет:

Мотр. = Мотр. мот. + Мотр. транс. =1,78+ 0,31 = 2,09 т.

**Расчет образования отходов промасленных фильтров** [31, 32,33].

Класс опасности – 3.

Расчет образования промасленных фильтров определяется по формуле:

$$Оф = Пп / Нп * Мф, \quad (3.12)$$

где Оф - количество промасленных фильтров, (т);

Пп - общий пробег по предприятию, (км);

Нп - нормативный пробег для замены фильтра, (км);

Мф - масса фильтра, (т).

Общий пробег за время производства работ по строительной площадке примем 35000 км.

Нормативный пробег для замены фильтра - 10000 км.

Масса фильтра 300 г.

Расчет образования промасленных фильтров:

Оф = 35000 / 10000 * 0,0003 = 0,001 т.

**Расчет образования отходов аккумуляторных батарей** [31, 32,33].

Класс опасности – 3.

Расчет образования аккумуляторов определяется по формуле:

$$Оа.б = Ка.б. * Ма.б. / На.б., \quad (3.13)$$

где Оа.б – количество отработанных аккумуляторов, (т);

Ка.б. - количество установленных аккумуляторных батарей, (шт);

Ма.б. - средний вес 1 аккумуляторной батареи, (кг);

На.б. - срок службы аккумуляторных батарей, (год).

Гарантийный срок эксплуатации одной аккумуляторной батареи составляет 24 месяца (2 года).

Средний вес одной единицы - 37,5 кг.

Количество отходов: Оа.б. = (10 * 37,5) / 2 = 187,5 кг или 0,187 т.

**Лом от износа металлических деталей машин** [31, 32,33].

Класс опасности – 5 класс

Всего лома, образующегося на предприятии, от износа металлических деталей машин определяется по формуле:

$$М = Р * N * П, \quad (3.14)$$

где М – количество лома, образующегося на площадке, от износа металлических деталей машин, (т/ м3);

N – количество ремонтируемых автомашин в месяц, (шт)

N примем =4;

Р – средний вес заменяемой детали в ремонтируемой машине, (кг);

Р= 17 кг;

П – количество месяцев в году

П = 12.

М = 17* 10-3 * 4 * 12 = 0,816 т

Общее количество отходов, образующихся на строительной площадке отражено в таблице 3.10.

Таблица 3.10 – Количество образующихся отходов на строительной площадке

| Наименование отходов | Класс опасности | Вес образовавшихся отходов, т/год |
|---|---|---|
| Ветошь промасленная | 4 | 1,32 |
| Отработанное масло | 3 | 2,09 |
| Промасленные фильтры | 3 | 0,001 |
| Аккумуляторные батареи | 3 | 0,187 |
| Металлический лом | 5 | 0,816 |
| Всего | | 4,414 |

### 3.3.2 Мероприятия по защите литосферы

Проектом подготовительных работ должны быть предусмотрены специальные места для временного складирования отходов с указанием способов и путей их вывоза к месту захоронения, переработки или сбыта. Отходы для переработки и повторного использования на строительном участке должны быть четко обозначены. Во всех случаях, хранение должно производиться в обозначенных местах и вывезены с участка при необходимости Вывоз мусора на соседние территории с или без разрешения владельца, вне строительной площадки запрещается до тех пор, пока эти участки не будут утверждены как места для вывоза отходов. Сжигание любых отходов запрещено до тех пор, пока не будет получено разрешение от органов по контролю за отходами. Вывоз и сжигание на строительном участке запрещается. Должны быть предусмотрены временные места сбора мусора на участке, которые должны быть отмечены надлежащим образом. По завершении строительства все отходы, а также временные постройки и установки, неиспользованные материалы должны быть убраны с участка. Никакого мусора не должно остаться на участке от любой строительной деятельности [11].

Порядок производственного контроля в области обращения с отходами осуществляется в соответствии с федеральным законом от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» и федеральным законом «Об охране окружающей среды».

В частности, порядок производственного контроля должен включать [11]:

- проведение инвентаризации отходов и мест их размещения;

- ведение учета образовавшихся, использованных, размещенных, переданных другим лицам отходов;

- проверку соблюдения нормативов образования отходов, а также природоохранных, санитарных, противопожарных и иных требований законодательства государства,

- представление отчетности в порядке и в сроки, установленные законодательством,

- не допускать переполнения площадок временного складирования отходов, обеспечивать их своевременный вывоз,

- вести учет образования, накопления и вывоза отходов с записью в журнале регистраций.

Указанные способы хранения отходов предотвращают возможность загрязнения почв, воздуха, грунтовых и поверхностных вод.

## 3.4 Шумовое воздействие объекта

### 3.4.1 Расчет уровня шума от строительной техники

Один из основных источников шума при строительстве – тяжелый транспорт, интенсивность работ которого постоянно растёт. Наибольший уровень шума 90-95 дБ отмечается при строительстве больших жилых комплексов, где задействовано большое количество техники.

Интенсивность шума от дорожно- строительной техники и механизмов зависит от типа техники и оборудования, вида привода, режима работы и расстояния от места строительных работ до жилой зоны. Особенно сильный шум создается при работе бульдозеров, вибраторов, компрессоров, экскаваторов, дизельных грузовиков. Шум, образующийся в ходе строительных работ, носит временный и локальный характер, но все же может являться раздражительным воздействием [34].

Производственные процессы строительства сопровождаются образованием шума, оказывающих негативное воздействие на здоровье людей, напрямую вовлеченных в производственный процесс. Интенсивность шума зависит от типа оборудования, его функциональной роли, типа двигателя, рабочего режима и расстояния установки до рабочего места. Шум производится при работе горелок, насосов, транспортных средств и т.д. - шумопроизводящее и вибрационное оборудование заключается в кожухи с гибкими соединениями; гибкие соединения и пружины должны быть устойчивыми к вибрациям, оборудование применяется с дистанционным управлением, для защиты персонала применяются индивидуальные защитные средства. Источниками шума в период проведения работ - строительная техника: трактора, бульдозеры, грейдеры, и др.

Шум, производимый отдельной строительно-дорожной техникой, зависит от многих факторов: мощности и режима работы двигателя, технического состояния техники, работы проводимой на участке, скорости движения [34].

В соответствии с санитарными нормами допустимого шума в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки Предельно допустимый уровень шума в населенном пункте составляет 60 дБА в дневное время.

Расчет уровня шума осуществлен для дневного времени суток.

Воздействие уровня шума в период строительства от работающей техники будет локальным и кратковременным.

Снижение уровня шума в зависимости от расстояния и существующей растительности в период строительных работ определяется по формуле [34]:

$$LAтер = LAэкв - \Delta LA\ рас - \Delta LAзел \quad (3.19)$$

LAэкв – шумовая характеристика источника шума в дБА;

ΔLA рас - снижение уровня звука в дБА в зависимости от расстояния между источником шума и расчетной точкой;

ΔLAзел - снижение уровня звука естественной растительностью, Дба.

Результаты расчета и предельные значения уровня шума, создаваемые наиболее мощными дорожными машинами (LAэкв) в количестве 5 шт одновременной работы, приведены в таблице 3.11.

Таблица 3.11- Результаты расчета и предельные значения уровня шума

| Марка | Мощность двигателя | LAэкв, дБА | Уровень шума на расстоянии | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 20 м | | | 60 м | | | 120 м | | |
| | | | ΔLA рас | ΔLAзел | LAтер | ΔLA рас | ΔLAзел | LAтер | ΔLA рас | ΔLAзел | LAтер |
| Бульдозер | 101-160 КВт (137-219 л.с.) | 82-87 | 6 | 5 | 71-76 | 12 | 10 | 60-65 | 17 | 12 | 53-58 |
| Экскаватор | 36-60 КВт (49-82 л.с.) | 78-83 | 6 | 5 | 67-72 | 12 | 10 | 56-61 | 17 | 12 | 49-54 |
| Автосамосвал | 101-160 КВт (137-219 л.с.) | 75-80 | 6 | 5 | 64-69 | 12 | 10 | 53-58 | 17 | 12 | 46-51 |
| Борто-вой автомо-биль | 61-100 КВт (83-136 л.с.) | 72-78 | 6 | 5 | 61-67 | 12 | 10 | 50-55 | 17 | 12 | 43-48 |
| Авто кран | 101-160 КВт (137-219 л.с.) | 75-80 | 6 | 5 | 64-69 | 12 | 10 | 53-58 | 17 | 12 | 46-51 |

Необходимо обеспечить допустимый уровень шума в селитебной зоне населенного пункта на расстоянии 25 метров от оси движения на высоте 2 метров от поверхности земли.

Расчет эквивалентного уровня шума в период строительства.

Таблица 3.14 - Исходные данные для расчета [34]

| | |
|---|---|
| Расчетное время суток - день | |
| Состав автомобилепотока авт/сут | |
| Грузовые автомобили (дизельные) | 10 |
| Расчетное время суток - ночь | |
| Грузовые автомобили (дизельные) | 1 |
| Общие параметры | |
| Скорость движения км/ч | 30 |
| Фоновый уровень шума от автомобилепотока дБА | 0 |
| Вид покрытия | гравийное |
| Ширина разделительной полосы | 0 |
| Расстояние от расчетной точки до крайней полосы движения, м | 10 |
| Данные по шумопоглащающей поверхности между расчетной точкой и дорогой | |
| Вспаханная поверхность, м | 5 |
| Твердая гладкая поверхность, м | 0 |
| Зеленый газон, м | 20 |
| Снег рыхлый, м | 0 |
| Характеристик территории | Территория селитебной зоны |
| Расчетное время суток - день | |
| Поправка на продольный уклон, дБА | 0 |
| Приведенный коэффициент, учитывающий тип поверхности между расчетной точкой и точкой на расстоянии 25 метров от оси крайней полосы | 1,1 |
| Поправка на автомобили с дизельным двигателем, дБА | +3 |
| Поправка на тип покрытия автодороги, дБА | +1 |
| Уровень шума с поправкой на скорость автотранспорта, дБА | 63,5 |
| Поправка на расстояние, дБА | 4,6 |
| Эквивалентный уровень шума на расстоянии 25 м, дБА | 59,4 |

Уровень шума с поправкой на скорость автотранспорта, дБА

1. Определяется уровень шума для скоростеного транспортного потока $\Delta L$, для скорости транспортного потока V=30 км/ч и интенсивности движения

$$\Delta L = L_{трп} + \Delta L_v \quad (3.20)$$

$\Delta L = L_{трп} + \Delta L_v = 63,5$ дБА.

2. Определяется $\Delta L1$ - снижение уровня транспортного шума при удалении точки измерения от оси движения на 10 метров с поправочным коэффициентом для травяного покрова Kр=1,1;

$\Delta L1 = 4,6 \times 1,1 = 5,1$ дБА.

3. Определяется $\Delta Ld$ - поправка на вид и шероховатость покрытия

$\Delta Ld = +1,0$ дБА.

4. Определяется $\Delta Li$ - поправка для уклона 2,0 %:

$\Delta Li = 0$ дБА.

5. По формуле определяется эквивалентный уровень шума для дневного времени:

$$L_{д,н} = L_{трп} + \Delta L_v + \Delta L_d + \Delta L_i, \quad (3.21)$$

Lд=63,5+1,0-5,1=59,4 дБА.

6. Полученный эквивалентный уровень шума сравнивается с предельно - допустимым, который равен для селитебных зон населенных мест в дневное время суток 60 дБА; фактическое значение шума не превышает предельно допустимый уровень.

По полученным данным приходим к выводу, что превышений уровня шума для населенных мест не наблюдается.

### 3.4.2 Мероприятия по снижению уровня шума

Для снижения шума в период эксплуатации необходимо сохранение древесно-кустарниковой растительности на придорожной территории.

Для снижения уровня шума в строительный период применяются следующие мероприятия [11]:

- рассредоточение во времени работы дорожно-строительной техники;
- использование машин и оборудования с низким шумообразованием
- производство строительных работ в дневное время для сокращения возможного воздействия на чувствительные зоны;
- звукоизоляции двигателей дорожных машин защитными кожухами из поролона, резины и других звукоизолирующих материалов, а также путем использования капотов с многослойными покрытиями; обеспечение того, чтобы подрядчик использовал или новое современное оборудование, которое соответствует нормам снижения шума, или оборудование с приспособлениями, которые отвечают требованиям стандартов. Такие мероприятия могут снизить уровень шума на 5 дБА;
- размещение малоподвижных установок (компрессоров) должно производиться в звукопоглощающих местах или палатках, которые снижают уровень шума до 70 %;
- зоны с уровнем звука выше 80 дБА должны быть обозначены знаками безопасности, а люди, работающие в этой зоне, должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты;
- все склады, специальные строительные участки, бетономешалки должны быть размещены на расстоянии от любых чувствительных зон, например закрыты заборами или другими защитными экранами.
- для сокращения раздражающего и вредного воздействия не производить строительные работы в ночное время на чувствительных территориях (расположенных вблизи жилых зон). Расположение штаба на расстоянии не менее 200 метров.
- проводить регулярный мониторинг уровня шума близ жилых зон. Если в ночное время уровень шума усиливается, необходимо проконсультироваться с местным населением и предпринять дополнительные меры, такие как установка временных шумозащитных барьеров.

Работающие в зоне с уровнем выше 80 дБА должны быть обеспечены средствами защиты органов слуха [34].

Строительно-дорожная техника должна отвечать требованиям по шуму, поскольку сверхнормативный износ и неудовлетворительное регулирование агрегатов повышают уровень шума в среднем на 5 Дба.

К градостроительным мероприятиям по защите населения от шума относятся: увеличение расстояния между источником шума и защищаемым объектом; применение акустически непрозрачных экранов, специальных шумозащитных полос озеленения; использование различных приёмов планировки, рационального размещения микрорайонов.

Контроль уровня шума осуществляется с использованием шумомера в соответствии с РД222-20-79 «Машины строительные и дорожные. Методы определения шумовых характеристик на рабочих местах и внешнего шума»

**Заключение**

В результате проведенных расчетов уровней химического и физического воздействий периода строительства жилого комплекса на окружающую среду выявлено, что данный вид работ не скажется отрицательно на среде обитания и здоровье человека. Результаты расчетов выбросов в атмосферный воздух на строительный период были в пределах установленных лимитов.

Загрязнение воздуха от десяти единиц строительно-дорожной техники не вносит существенный вклад, поскольку для всех веществ, при соотношении М/ПДК меньше параметра Ф = 0,1, расчет рассеивания производить нецелесообразно. Превышение наблюдается по одному веществу пыль неорганическая, где необходима разработка дополнительных мероприятий, направленных на уменьшение загрязнения окружающей среды.

Относительно загрязнения водного объекта, в период производства строительных работ площадка объекта будет обеспечиваться привозной водой.

Поскольку в данной работе целью являлась оценка влияния строительно-дорожной техники в комплексе, то произвели расчет образующихся отходов от строительно-дорожной техники по методу расчета удельным отраслевым нормативам образования отходов на основании ст. 18. п. 4 Федерального закона №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления». Как показал расчет, максимальное количество отходов приходится на металлический лом в количестве 0,816 т при общей массе всех отходов 4,414 т.

Произведен расчет эквивалентного уровня шума, который сравнивается с предельно – допустимым и равен для селитебных зон населенных мест в дневное время суток 60 дБА; расчетное фактическое значение шума не превышает предельно допустимый уровень. По полученным данным пришли к выводу, что превышений уровня шума для населенных мест не наблюдается.

В работе предложен комплекс мероприятий по всем видам рассмотренных загрязнений окружающей среды и их влияния на здоровье человека.

Список использованных источников

1 Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов / Под общ.ред. С.В.Белова. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Высшая школа, 2001. - 487с.

2 Буралев, Ю.В. Безопасность жизнедеятельности на транспорте: Учебник для вузов / Ю. В. Буралев. - М.: Академия, 2004. - 288с.

3 Сазонов, Э.В.Экология городской среды: Учебное пособие для вузов / Э. В. Сазонов. - СПб.: ГИОРД, 2010. - 311с.

4 Охрана окружающей среды: Учебник для вузов / Авт.-сост. А.С. Степановских. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. - 559с.

5Семенова,И.В. Промышленная экология: Учебное пособие для вузов / И. В. Семенова. - М.: Академия, 2009. - 520с.

6 Клюшенкова, М. И. Защита окружающей среды от промышленных газовых выбросов [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. И. Клюшенкова, А. В. Луканин. - М. : ИНФРА-М, 2016. - 142 с.

7 Горелов, А.А. Экология: Учебник для вузов / А. А. Горелов. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2007. - 400с.

8 Переездчиков, И.В. Анализ опасностей промышленных систем человек-машина-среда и основы защиты: учебное пособие для вузов / И. В. Переездчиков. - М.: Кнорус, 2014. - 781с.

9 Брюхань, Ф.Ф. Промышленная экология: Учебник для вузов / Ф. Ф. Брюхань, М. В. Графкина, Е. Е. Сдобнякова. - М.: Форум, 2012. - 207с.

10 Плотникова, Л.В.Экологическое управление качеством городской среды на высокоурбанизированных территориях / Л. В. Плотникова. - М.: Изд-во АСВ, 2008. - 240с.

11 Саркисов, О.Р.Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды: Учебное пособие для вузов / О. Р. Саркисов, Е. Л. Любарский, С. Я. Казанцев. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 232с.

12 Ветошкин, А. Г. Технология защиты окружающей среды (теоретические основы) [Электронный ресурс] : учебное пособие /А. Г. Ветошкин, К. Р. Таранцева. - М. : ИНФРА-М, 2015. - 362 с.

13 Организация строительного производства/ Учебник для строит. вузов/ Л. Г. Дикман.-М.: Издательство АСВ, 2003.-512 с.

14 Технология возведения зданий и сооружений./ Под. ред. В. И. Теличенко. М.: Высш. шк., 2007.-320 с.

15. Шерешевский И. А. Конструирование гражданских зданий. Самара/ ООО «Прогресс», 2004.-175 с.

16 Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. СПб., 2005;

18 Методика расчета выделений загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. СПб., 2001;

19 Методикой проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом). М., 1998;

20 Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом). М., 1998;

21 Методика определения массы выбросов загрязняющих веществ автотранспортными средствами в атмосферный воздух. М., 1993;

22 Методическое пособие по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов. Новороссийск, 2000;

23 Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (на основе удельных показателей). СПб., 1997;

24 Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий.

25 Квашнин И.М. Промышленные выбросы в атмосферу. Инженерные расчеты и инвентаризация. – М.: АВОК – ПРЕСС. 2005.-392 с.

26 http://biofile.ru/bio/22125.html

27 СанПиН 2.1.3684-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий"

28Приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 06.06.2017 № 273 «Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе»

29 «Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты» ФГУП «НИИ ВОДГЕО» (Москва, 2006 г).

30 Федерального закона №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»

31 Справочник «Утилизация твердых отходов», Стройиздат, М, 1984.

32 Сборник удельных показателей образования отходов производства и потребления, М, 1999.

33 Временные методические рекомендации по расчету нормативов образования отходов производства и потребления. – СПб, 1998 г.

34 ГОСТ 31295.2-2005 Шум. Затухание звука при распространении на местности. Часть 2. Общий метод расчета

Приложение А

Валовые и максимальные выбросы участка №1, цех №1, площадка №1
тип - 1 – неорганизованный выброс.
Расчет произведен программой «АТП-Эколог»

Регистрационный номер: 01-04-0024
Характеристики периодов года

| Период года | Месяцы | Всего дней |
|---|---|---|
| Теплый | Май; Июнь; Июль; Август; Сентябрь; | 105 |
| Переходный | Апрель; Октябрь; | 42 |
| Холодный | Январь; Февраль; Март; Ноябрь; Декабрь; | 105 |
| Всего за год | Январь-Декабрь | 252 |

Расшифровка кодов топлива и графы "О/Г/К" для таблиц "Характеристики автомобилей."

Код топлива может принимать следующие значения

1 - Бензин АИ-93 и аналогичные по содержанию свинца;
2 - Бензины А-92, А-76 и аналогичные по содержанию свинца;
3 - Дизельное топливо;
4 - Сжатый газ;
5 - Неэтилированный бензин;
6 - Сжиженный нефтяной газ.

Значения в графе "О/Г/К" имеют следующий смысл

Для грузовых автомобилей - грузоподъемность:

1 - до 2 т
2 - свыше 2 до 5 т
3 - свыше 5 до 8 т
4 - свыше 8 до 16 т
5 - свыше 16 т

Характеристики автомобилей/дорожной техники на участке

| Марка | Мощность двигателя | Место пр-ва | Количество | Тип двиг. | Код топл. | Экоконтроль | Нейтрализатор |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Бульдозер | 101-160 КВт (137-219 л.с.) | Зарубежный | 2 | Диз. | 3 | нет | нет |
| Экскаватор | 36-60 КВт (49-82 л.с.) | Зарубежный | 2 | Диз. | 3 | нет | нет |
| Автосамосвал | 101-160 КВт (137-219 л.с.) | Зарубежный | 2 | Диз. | 3 | нет | нет |
| Бортовой автомобиль | 61-100 КВт (83-136 л.с.) | Отечественный | 2 | Диз. | 3 | нет | нет |
| Автобетонносмеситель | 101-160 КВт (137-219 л.с.) | Зарубежный | 1 | Диз. | 3 | нет | нет |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Автокран | 101-160 КВт (137-219 л.с.) | Зарубежный | 1 | Диз. | 3 | нет | нет |

: количество по месяцам

| Месяц | Количество в сутки | Количество в час |
|---|---|---|
| Январь | 10.00 | 10 |
| Февраль | 10.00 | 10 |
| Март | 10.00 | 10 |
| Апрель | 10.00 | 10 |
| Май | 10.00 | 10 |
| Июнь | 10.00 | 10 |
| Июль | 10.00 | 10 |
| Август | 10.00 | 10 |
| Сентябрь | 10.00 | 10 |
| Октябрь | 10.00 | 10 |
| Ноябрь | 10.00 | 10 |
| Декабрь | 10.00 | 10 |

Выбросы строительного участка

| Код в-ва | Название вещества | Макс. выброс (г/с) | Валовый выброс (т/год) |
|---|---|---|---|
| 0301 | Азот (IV) оксид (Азота диоксид) | 0.007459 | 0.00339 |
| 0328 | Углерод черный (Сажа) | 0.000229 | 0.00010 |
| 0330 | Сера диоксид | 0.003012 | 0.00142 |
| 0337 | Углерод оксид | 0.510797 | 0.21707 |
| 0401 | Углеводороды** | 0.041676 | 0.01850 |
| | В том числе: | | |
| 2704 | **Бензин нефтяной | 0.037674 | 0.01668 |
| 2732 | **Керосин | 0.004003 | 0.00182 |

Примечание:

1. Максимально-разовый выброс углеводородов (код 0401) может не соответствовать сумме составляющих из-за несинхронности работы разных видов техники, либо расчет проводился для различных периодов года.

Расшифровка выбросов по веществам:

Выбрасываемое вещество - 0337 - Углерод оксид

Валовые выбросы

| Период года | Марка автомобиля или дорожной техники | Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год) |
|---|---|---|
| Теплый | | 0.00066 |
| | | 0.02166 |
| | ВСЕГО: | 0.02232 |
| Переходный | | 0.00040 |
| | | 0.01631 |
| | ВСЕГО: | 0.01671 |
| Холодный | | 0.00419 |

| | | |
|---|---|---|
| | | 0.17384 |
| | ВСЕГО: | 0.17803 |
| Всего за год | | 0.21707 |

Максимальный выброс составляет: 0.510797 г/с. Месяц достижения: Январь.

Здесь и далее:

Расчет валовых выбросов производился по формуле:

$Mi= ((M1+M2)\cdot Nв\cdot Dp\cdot 10^{-6})$, где

M1- выброс вещества в день при выезде (г);

M2- выброс вещества в день при въезде (г);

M1=Мпр·Тпр·Кэ·КнтрПр+Ml·L1·Кнтр+Мхх·Тхх·Кэ·Кнтр;

Для маршрутных автобусов при температуре ниже -10 град.С:

M1=Мпр·(8+15·n)·Кэ·КнтрПр+Ml·L1·Кнтр+Мхх·Тхх·Кэ·Кнтр,

где n - число периодических прогревов в течение суток;

M2=Ml·L2·Кнтр+Мхх·Тхх·Кэ·Кнтр;

Nв- Среднее количество автомобилей данной группы, выезжающих в течение суток;

Dp- количество дней работы в расчетном периоде.

Расчет максимально разовых выбросов производился по формуле:

Gi=(Мпр·Тпр·Кэ·КнтрПр+Ml·L1·Кнтр+Мхх·Тхх·Кэ·Кнтр)·N'/3600 г/с,

С учетом синхронности работы: Gmax=□(Gi);,

Мпр- удельный выброс при прогреве двигателя (г/мин.);

Тпр- время прогрева двигателя (мин.);

Кэ- коэффициент, учитывающий снижение выброса при проведении экологического контроля;

КнтрПр- коэффициент, учитывающий снижение выброса при прогреве двигателя при установленном нейтрализаторе;

Ml- пробеговый удельный выброс (г/км);

L1=(L1б+L1д)/2=0.005 км - средний пробег при выезде со стоянки;

L2=(L2б+L2д)/2=0.005 км - средний пробег при въезде со стоянки;

Кнтр- коэффициент, учитывающий снижение выброса при установленном нейтрализаторе (пробег и холостой ход);

Мхх- удельный выброс автомобиля на холостом ходу (г/мин.);

Тхх=1 мин. - время работы двигателя на холостом ходу;

N' - наибольшее количество автомобилей, выезжающих со стоянки в течение 1 часа, характеризующегося максимальной интенсивностью выезда.

| Наименование | Мпр | Тпр | Кэ | КнтрПр | Ml | Кнтр | Мхх | Схр | Выброс (г/с) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (д) | 0.210 | 20.0 | 1.0 | 1.0 | 0.900 | 1.0 | 0.100 | да | 0.011957 |
| (б) | 8.800 | 20.0 | 1.0 | 1.0 | 16.500 | 1.0 | 3.500 | да | 0.498840 |

Выбрасываемое вещество - 0401 - Углеводороды

Валовые выбросы

| Период года | Марка автомобиля или дорожной техники | Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год) |
|---|---|---|
| Теплый | | 0.00027 |
| | | 0.00214 |
| | ВСЕГО: | 0.00241 |
| Переходный | | 0.00014 |

| | | |
|---|---|---|
| | | 0.00130 |
| | ВСЕГО: | 0.00144 |
| Холодный | | 0.00141 |
| | | 0.01324 |
| | ВСЕГО: | 0.01464 |
| Всего за год | | 0.01850 |

Максимальный выброс составляет: 0.041676 г/с. Месяц достижения: Январь.

| Наименование | Мпр | Тпр | Кэ | КнтрПр | Ml | Кнтр | Мхх | Схр | Выброс (г/с) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (д) | 0.070 | 20.0 | 1.0 | 1.0 | 0.200 | 1.0 | 0.040 | да | 0.004003 |
| (б) | 0.660 | 20.0 | 1.0 | 1.0 | 2.500 | 1.0 | 0.350 | да | 0.037674 |

Выбрасываемое вещество - 0328 - Углерод черный (Сажа)
Валовые выбросы

| Период года | Марка автомобиля или дорожной техники | Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год) |
|---|---|---|
| Теплый | | 0.00001 |
| | ВСЕГО: | 0.00001 |
| Переходный | | 8.0E-7 |
| | ВСЕГО: | 8.0E-7 |
| Холодный | | 0.00008 |
| | ВСЕГО: | 0.00008 |
| Всего за год | | 0.00010 |

Максимальный выброс составляет: 0.000229 г/с. Месяц достижения: Январь.

| Наименование | Мпр | Тпр | Кэ | КнтрПр | Ml | Кнтр | Мхх | Схр | Выброс (г/с) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (д) | 0.004 | 20.0 | 1.0 | 1.0 | 0.060 | 1.0 | 0.002 | да | 0.000229 |

Выбрасываемое вещество - 0330 - Сера диоксид
Валовые выбросы

| Период года | Марка автомобиля или дорожной техники | Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год) |
|---|---|---|
| Теплый | | 0.00017 |
| | | 0.00006 |
| | ВСЕГО: | 0.00023 |
| Переходный | | 0.00009 |
| | | 0.00003 |
| | ВСЕГО: | 0.00012 |
| Холодный | | 0.00079 |
| | | 0.00029 |
| | ВСЕГО: | 0.00108 |
| Всего за год | | 0.00142 |

Максимальный выброс составляет: 0.003012 г/с. Месяц достижения: Январь.

| Наименование | Мпр | Тпр | Кэ | КнтрПр | Ml | Кнтр | Мхх | Схр | Выброс (г/с) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (д) | 0.038 | 20.0 | 1.0 | 1.0 | 0.178 | 1.0 | 0.032 | да | 0.002202 |
| (б) | 0.014 | 20.0 | 1.0 | 1.0 | 0.079 | 1.0 | 0.011 | да | 0.000809 |

Трансформация оксидов азота
Выбрасываемое вещество - 0301 - Азот (IV) оксид (Азота диоксид)
Коэффициент трансформации - 0.8
Валовые выбросы

| Период года | Марка автомобиля или дорожной техники | Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год) |
|---|---|---|
| Теплый | | 0.00030 |
| | | 0.00016 |
| | ВСЕГО: | 0.00046 |
| Переходный | | 0.00020 |
| | | 0.00009 |
| | ВСЕГО: | 0.00029 |
| Холодный | | 0.00181 |
| | | 0.00082 |
| | ВСЕГО: | 0.00264 |
| Всего за год | | 0.00339 |

Максимальный выброс составляет: 0.007459 г/с. Месяц достижения: Январь.

Распределение углеводородов
Выбрасываемое вещество - 2704 - Бензин нефтяной
Валовые выбросы

| Период года | Марка автомобиля или дорожной техники | Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год) |
|---|---|---|
| Теплый | | 0.00214 |
| | ВСЕГО: | 0.00214 |
| Переходный | | 0.00130 |
| | ВСЕГО: | 0.00130 |
| Холодный | | 0.01324 |
| | ВСЕГО: | 0.01324 |
| Всего за год | | 0.01668 |

Максимальный выброс составляет: 0.037674 г/с. Месяц достижения: Январь.

| Наименование | Мпр | Тпр | Кэ | КнтрПр | Ml | Кнтр | Мхх | %% | Схр | Выброс (г/с) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (б) | 0.660 | 20.0 | 1.0 | 1.0 | 2.500 | 1.0 | 0.350 | 100.0 | да | 0.037674 |

Выбрасываемое вещество - 2732 - Керосин
Валовые выбросы

| Период | Марка автомобиля | Валовый выброс |
|---|---|---|

| года | или дорожной техники | (тонн/период) (тонн/год) |
|---|---|---|
| Теплый | | 0.00027 |
| | ВСЕГО: | 0.00027 |
| Переходный | | 0.00014 |
| | ВСЕГО: | 0.00014 |
| Холодный | | 0.00141 |
| | ВСЕГО: | 0.00141 |
| Всего за год | | 0.00182 |

Максимальный выброс составляет: 0.004003 г/с. Месяц достижения: Январь.

| Наименование | Мпр | Тпр | Кэ | КнтрПр | Ml | Кнтр | Мхх | %% | Схр | Выброс (г/с) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (д) | 0.070 | 20.0 | 1.0 | 1.0 | 0.200 | 1.0 | 0.040 | 100.0 | да | 0.004003 |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФКС
_____ О.Е. Сысоев
(подпись)
« 28 » апреля 2022 г.

И.О. заведующий кафедрой
_____ Н.В. Муллер
(подпись)
« 28 » апреля 2022 г.

**АКТ о приемке кейса**
**по совершенствованию методов техносферной безопасности**
«Оценка влияния строительной техники на окружающую среду в процессе возведения жилого комплекса»

г. Комсомольск-на-Амуре « » _____ 2022г.

Комиссия в составе представителей:
заказчика

- *Г.Е.Никифорова* – руководитель *СПБ*
- *Н.В.Муллер* – И.О.заведующий кафедрой *КТБ*,
- *О.Е. Сысоев* – декан ФКС

исполнителя
*А.Д. Неведомский,*
составила акт о нижеследующем:

*А.Д. Неведомский* передает результаты кейса «Оценка влияния строительной техники на окружающую среду в процессе возведения жилого комплекса».

Результаты кейса ««Оценка влияния строительной техники на окружающую среду в процессе возведения жилого комплекса» будут использованы в учебном процессе при изучении студентами, обучающихся по направлению 20.03.01 дисциплины «Источники загрязнения среды обитания». Предусмотрена публикация результатов исследований в материалах научных конференций.

Руководитель *СКБ / проекта*
_____ / *Г.Е.Никифорова* /

Ответственный исполнитель
_____ / *А.Д. Неведомский* /



43