

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
Отделение контроля и диагностики

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Оценка воздействия производства эмалированных проводов на атмосферный воздух

УДК 658.18:621.315.2.002

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-1Е31	Бодрова Анна Владиславовна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Анищенко Ю.В.	К.Т.Н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Спицын В.В.	К.Э.Н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Мезенцева И.Л.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Вторушина А.Н.	К.Х.Н.		

Томск – 2018 г.

**Результаты освоения образовательной программы по направлению 20.03.01
Техносферная безопасность**

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС ВО, СУОС, критериев АИОР, и/или заинтересованных сторон
Общие по направлению подготовки		
P1	Способность понимать и анализировать социальные и экономические проблемы и процессы, применять базовые методы гуманитарных, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности.	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-1, 2, ОПК-2). CDIO Syllabus (2.4, 4.1, 4.2.7, 4.7). Критерий 5 АИОР (п. 2.12)
P2	Демонстрировать понимание сущности и значения информационных технологий в развитии современного общества и для ведения практической инновационной инженерной деятельности в области техносферной безопасности	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (ОПК-1). CDIO Syllabus (3.2). Критерий 5 АИОР (п. 2.5)
P3	Способность эффективно работать самостоятельно, в качестве члена и руководителя интернационального коллектива при решении междисциплинарных инженерных задач с осознанием необходимости интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-3, 5, 6, 7, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-8). CDIO Syllabus (2.4, 2.5, 3.1, 3.3, 4.2), Критерий 5 АИОР (п. 2.9, 2.12, 2.14)
P4	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в обществе в целом, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инновационной инженерной деятельности, в том числе на иностранном языке.	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-4, ОПК-4). CDIO Syllabus (3.2). Критерий 5 АИОР (п. 2.11)
P5	Способность применять основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования с целью выбора и оптимизации устройств, систем и методов защиты человека и природной среды от опасностей.	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-8, ОПК-1, ПК-5). CDIO Syllabus (1.1, 2.1). Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.4, 2.6, 2.7, 2.8)
Профиль		
P6	Уметь выбирать, применять, оптимизировать и обслуживать современные системы обеспечения техносферной безопасности на предприятиях и в организациях – потенциальных работодателях, в том числе при реализации инновационных междисциплинарных проектов	Требования ФГОС ВО (ОПК-5, ПК-5, ПК-6, ПК-7). CDIO Syllabus (1.3, 2.1–2.5). Критерий 5 АИОР (п. 2.2, 2.4, 2.4, 2.6, 2.7, 2.8), требованиями проф.стандарта 40.056 Профессиональный стандарт «Специалист по противопожарной профилактике»
P7	Уметь организовать деятельность по обеспечению техносферной безопасности на предприятиях и в организациях – потенциальных работодателя, в том числе при реализации инновационных междисциплинарных проектов	Требования ФГОС ВО (ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ОПК-3, 4, 5). CDIO Syllabus (1.3, 2.1–2.5, 3.1) Критерий 5 АИОР (п. 2.6, 2.12), требованиями проф.стандарта 40.056 Профессиональный стандарт «Специалист по противопожарной профилактике»
P8	Уметь оценивать механизм, характер и риск воздействия техносферных опасностей на человека и природную среду	Требования ФГОС ВО (ПК-12, ПК-16, ПК-17). CDIO Syllabus (1.3, 2.1–2.5). Критерий 5 АИОР (п. 2.2–2.8), требованиями проф.стандартов 40.056 «Специалист по противопожарной профилактике», 40.054 «Специалист в области охраны труда»
P9	Применять методы и средства мониторинга техносферных опасностей с составлением прогноза возможного развития ситуации	Требования ФГОС ВО (ПК-12, ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-18). CDIO Syllabus (1.3, 2.1–2.5). Критерий 5 АИОР (п. 2.2–2.8)

Министерство образования и науки Российской Федерации
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
 Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
 Отделение контроля и диагностики

УТВЕРЖДАЮ:
 Руководитель ООП
 _____ А.Н. Вторушина
 05.02.2018 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
З-1Е31	Бодровой Анне Владиславовне

Тема работы:

Оценка воздействия производства эмалированных проводов на атмосферный воздух	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	27.04.2018 г. № 3042/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	22.05.2018 г.
--	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Оценить воздействие производства эмалированных проводов на атмосферный воздух на примере предприятия АО «Сибкабель».
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	<ul style="list-style-type: none"> - изучить порядок оценки воздействия деятельности предприятия на окружающую среду - изучить производство эмальпроводов как источник загрязнения атмосферного воздуха - рассчитать выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух - рассчитать рассеивание примесей в приземном слое атмосферы
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Социальная ответственность	Мезенцева И.Л.

Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Спицын В.В.
---	-------------

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	05.02.2018 г.
--	---------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Анищенко Юлия Владимировна	к.т.н.		05.02.2018 г.

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-1Е31	Бодрова Анна Владиславовна		05.02.2018 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
 Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
 Уровень образования Бакалавриат
 Отделение контроля и диагностики
 Период выполнения весенний семестр 2017/2018 учебного года

Форма представления работы:

Бакалаврская работа

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
 выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:	30.05.2018 г.
--	---------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
12.03.2018 г.	Обзор литературных источников с целью выяснения развития в России оценки воздействия деятельности предприятий на окружающую среду	20
26.03.2018 г.	Сбор необходимого материала о производстве эмальпровода, анализ ПДВ предприятия.	10
09.04.2018 г.	Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух	25
23.04.2018 г.	Расчет рассеивания примесей в приземном слое атмосферы	15
07.05.2018 г.	Разработка разделов «Социальная ответственность» и «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	10
21.05.2018 г.	Оформление и представление ВКР	20

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Анищенко Ю.В.	к.т.н.		05.02.2018

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП 20.03.01 Техносферная безопасность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Вторушина А.Н.	к.х.н.		05.02.2018

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСООБЪЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
3-1Е31	Бодровой Анне Владиславовне

Школа	ИШНКБ	Отделение	Контроля и диагностики
Уровень образования	Бакалавриат	Направление	20.03.01 Техносферная безопасность

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	Работа с информацией, представленной в электронных ресурсах компаний.
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. <i>Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	-Изучение сегмента рынка -Анализ конкурентных технических решений -Технология QuaD -SWOT-анализ
2. <i>Определение возможных альтернатив проведения научных исследований</i>	- Расчет экономической эффективности
3. <i>Планирование научно-исследовательских работ. Разработка графика проведения научного исследования</i>	- Построение графика научного исследования

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Спицын Владислав Владимирович	к.э.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-1Е31	Бодрова Анна Владиславовна		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-1Е31	Бодровой Анне Владиславовне

Школа	ИШНКБ	Отделение	ОКД
Уровень образования	Бакалавр	Направление/специальность	20.03.01Техносферная безопасность

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования	Рабочая зона персонала, занятого в технологическом процессе обслуживания эмальагрегатов на промышленной площадке АО «Сибкабель»
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Производственная безопасность	1.1. Анализ выявленных вредных производственных факторов (повышенная концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны, отклонения показателей микроклимата, отсутствие или недостаток естественного света, повышенный уровень шума, повышенный уровень вибрации, напряженность труда) 1.2. Анализ выявленных опасных производственных факторов (механический фактор, электрический ток)
2. Экологическая безопасность:	Анализ воздействия рассматриваемого предприятия на атмосферу.
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	3.1. Выбор наиболее типичной ЧС. 3.2. Разработка превентивных мер по предупреждению ЧС.
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:	Специальные правовые нормы трудового законодательства

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
---	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Мезенцева И.Л.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-1Е31	Бодрова Анна Владиславовна		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа выполнена на 101 с., содержит 14 таблиц, 36 источников, 1 приложение.

Ключевые слова: оценка воздействия предприятия на окружающую среду, эмалирование проводов, расчет выбросов загрязняющих веществ, расчет приземных концентраций, проект нормативов ПДВ.

Объектом исследования являются источники загрязнения атмосферы на производстве эмальпроводов АО «Сибкабель».

Цель работы – оценка воздействия производства эмалированных проводов на атмосферный воздух.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

1. Изучить порядок оценки воздействия деятельности предприятия на окружающую среду.
2. Изучить деятельность производства эмальпроводов как источника загрязнения атмосферного воздуха.
3. Рассчитать выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух.
4. Рассчитать рассеивание примесей в приземном слое атмосферы.

В результате исследования была проведена оценка воздействия деятельности производства эмальпроводов на окружающую среду, результаты которой могут быть использованы для внесения изменений в проект предельно допустимых выбросов.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	11
1. Оценка воздействия деятельности предприятия на окружающую среду...13	
1.1 Понятия, основные принципы, цели и задачи ОВОС.....13	
1.2 Нормативно-правовая и методическая база проведения ОВОС.....18	
1.3 Порядок проведения оценки воздействия предприятия на окружающую среду.....25	
1.3.1 Методология проведения ОВОС.....25	
1.3.2 Основные этапы проведения ОВОС.....30	
2. Оценка воздействия эмалированных проводов на атмосферный воздух...37	
2.1 Объект исследования.....37	
2.2 Характеристика производства как источника загрязнения атмосферного воздуха.....40	
2.3 Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.....42	
2.4. Расчет рассеивания примесей в приземном слое атмосферы.....67	
2.4.1 Методика расчета загрязнения атмосферы рассеиванием загрязняющих веществ.....67	
2.4.2 Расчет максимальной приземной концентрации вредного вещества в приземном слое атмосферы.....68	
3. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение..74	
3.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения..74	
3.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования.....74	
3.1.2 Анализ конкурентных технических решений.....75	
3.1.3 Технология QuaD.....77	
3.1.4 SWOT-анализ.....78	
3.2 Определение возможных альтернатив поведения научных исследований.....82	
3.3 Планирование научно-исследовательских работ.....83	
3.3.1 - Разработка графика проведения научного исследования.....83	

4. Социальная ответственность.....	86
4.1 Производственная безопасность.....	86
4.2 Опасные и вредные производственные факторы.....	88
4.3 Экологическая безопасность.....	92
4.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	93
4.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.....	94
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	96
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	98
Приложение 1.....	101

ВВЕДЕНИЕ

Проблема загрязнения окружающей среды уже давно является одной из первичных при планировании строительства различных производств. Не исключением являются и производства эмалированных проводов. По данным химических лабораторий при производстве эмальпроводов эмальлаки могут содержать до 75% растворителей, что вызывает серьезное беспокойство экологической общественности, так как многие растворители считаются опасными веществами. Если предприятия обеспечивают выполнение нормативов по допустимым выбросам, что гарантируется современными эмальагрегатами и технологиями, то использование лаков и растворителей оказывает допустимое негативное воздействие на экологию региона и здоровье человека.

Для обеспечения экологической безопасности до начала ведения производственной деятельности для таких предприятий обязательны к разработке проект нормативов ПДВ, в котором заложены разрешенные выбросы. Регулярные экологические экспертизы могут также заверять уже имеющиеся стандарты. Но если на предприятии происходят технические изменения, модернизация, перемещения оборудования, введение нового или консервация старого, то в проект нормативов нужно будет вносить изменения.

На рассматриваемом предприятии (производственной площадке эмальобмоточного производства АО «Сибкабель») был составлен проект нормативов ПДВ 29.09.2017 г., а в январе и феврале 2018 года 4 эмальагрегата консервировали сроком от 5 лет и более, что говорит об изменении в техпроцессе и необходимости корректировке проекта нормативов ПДВ. Актуальность данной работы заключается в том, чтобы сравнить уже имеющийся проект с расчетными величинами выбросов и примесей загрязняющих веществ, и дать оценку произошедшим изменениям.

Чтобы оценить воздействие производства эмалированных проводов на атмосферный воздух необходимо в первую очередь ознакомиться с имеющейся нормативно-правовой базой по оценке воздействия предприятий на окружающую среду в целом, определить необходимость проведения данной про-

цедуры на конкретном предприятии. Правильно подобранная правовая база не только нормирует выбросы, но облегчает проведение многих расчетов. В процессе подготовке к оценке воздействия данного предприятия необходимо описать процесс эмалирования проводов, в котором помимо эмальагрегатов задействованы медеплавильная печь, моечная, линия «Розенталь», которые являются отдельными источниками выбросов, но вносят в общее эмальобмоточное производство значительный вклад по количеству загрязняющих веществ. И только после тщательной инвентаризации источников загрязнения можно приступить к прямым расчетам выбросов и концентрации примесей загрязняющих веществ, на основании которых сделать выводы.

1. Оценка воздействия предприятий на окружающую среду

1.1 Понятие, основные принципы, цели и задачи ОВОС

Хозяйственная деятельность человека приводит к изменению природного состава окружающей среды: атмосферного воздуха, воды, почвы. Вследствие значительных объемов выбросов техногенных газов и веществ значительно нарушается газовый состав атмосферы. Одними из основных источников загрязнения атмосферы являются топливо-, мусоро-, отходо-сжигающие установки. Многие техногенные загрязняющие вещества при попадании в атмосферу представляют собой немалую угрозу для жизни человека и живой природы. К специальным мероприятиям, направленным на сокращение объемов и токсичности выбросов промышленных предприятий и снижения приземных концентраций, загрязняющих веществ, относятся очистка и обезвреживание отходящих газов. Но необходимо не только организовывать наблюдение за состоянием компонентов окружающей среды и проводить мероприятия по снижению и обезвреживанию выбросов и сбросов в окружающую среду, но и регламентировать и ограничивать антропогенную нагрузку в результате хозяйственной деятельности.

Экологические ограничения хозяйственной деятельности при реализации проектов позволяют выполнять ранжирование территории по уровню экологической безопасности на региональном и локальном уровнях и определять допустимость будущих техногенных воздействий на объекты природы. Уже на стадии планирования готовятся рекомендации и регламенты обеспечения безопасности населения.

Основу российской системы экологической оценки составляют экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду (далее ОВОС), а также согласование применяемых подходов с международной практикой при учете специфики нашей страны. Экологическая экспертиза

организуется государственными природоохранными органами, а ОВОС проводится заказчиками документации, подлежащей экспертизе [1].

История ОВОС начинается с 1 января 1970 года, когда в США был подписан Национальный закон об экологической политике. Закон требовал, чтобы федеральные агентства интегрировали экологические ценности в свои процессы. Чтобы удовлетворить требования Закона, федеральные агентства США подготовили подробное заявление, известное как заявление об экологическом воздействии. Именно принудительное исполнение законодательного акта послужило толчком для создания ОВОС.

Цель и задачи ОВОС впервые были сформулированы в 1980 году организацией IAIA (Международная ассоциация по оценке воздействия). Организация IAIA была создана как объединение исследователей, практиков и учёных со всех уголков мира. В Международную ассоциацию по оценке воздействия входят 120 стран.

Далее в 1985 году СССР утвердил СНиП 1.02.01-85 «О составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений», в котором впервые описывалась комплексная оценка воздействия на окружающую среду, однако, детальный состав такого проекта появился только в 1988 году в отраслевой инструкции.

Оценка воздействия на окружающую среду (далее ОВОС) – вид деятельности по выявлению, анализу и учету прямых, косвенных и иных последствий воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной деятельности в целях принятия решения о возможности или невозможности ее осуществления (ст. 1 Федерального закона № 7-ФЗ от 10.01.2002 г. «Об охране окружающей среды»).

В «Положении об оценке воздействия на окружающую среду в Российской Федерации», утвержденном приказом № 222 Минприроды от 18.07.94, дано следующее определение: «Оценка воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду – это процесс, способству-

ющий принятию экологически ориентированного управленческого решения о реализации намечаемой хозяйственной и иной деятельности посредством определения возможных неблагоприятных воздействий, оценки экологических последствий, учета общественного мнения, разработки мер по уменьшению и предотвращению воздействий».

ОВОС – это документ, дающий всестороннее представление обо всех видах воздействия хозяйствующего субъекта на окружающую среду.

Основным нормативным документом, которым необходимо руководствоваться при разработке проекта ОВОС является «Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации», утвержденное Приказом Госкомэкологии России от 16.05.2000 г. № 372.

Согласно Положению, оценка воздействия на окружающую среду – это процесс, способствующий принятию экологически ориентированного управленческого решения о реализации намечаемой хозяйственной и иной деятельности посредством определения возможных неблагоприятных воздействий, оценки экологических последствий, учета общественного мнения, разработки мер по уменьшению и предотвращению воздействий.

ОВОС – структурированный процесс учета экологических требований в системе подготовки и принятия решений о хозяйственном развитии. Оценка воздействия планируемой и проектируемой деятельности на окружающую среду, в том числе на стадии инвестиционных проектов – важный этап экологического проектирования объектов, в отличие от экологического аудита, цель которого состоит в оценке воздействия на окружающую среду действующих производств.

Цель проведения ОВОС состоит в подготовке экологически обоснованных хозяйственных и иных решений. ОВОС проводится с целью предотвращения деградации окружающей среды, разработки рекомендаций по предотвращению или минимизации воздействий, возникающих при строительстве и эксплуатации объектов намечаемой деятельности, на окружающую среду,

восстановления нарушенных в результате предыдущей хозяйственной деятельности природных систем, обеспечения эколого-экономической сбалансированности будущего хозяйственного развития, создания благоприятных условий жизни людей, выработки мер, снижающих уровень экологической опасности намечаемой деятельности, и должна предшествовать принятию решений об осуществлении того или иного проекта.

Для выполнения поставленных целей необходимо решить следующие задачи:

1) Определение параметров компонентов окружающей среды, которые будут подвергаться воздействию со стороны хозяйствующего субъекта.

2) Определить группы заинтересованных сторон для консультаций и вовлечения в обсуждение проекта Технического задания на проведение ОВОС и предварительных результатов ОВОС.

3) На основе предварительной экологической оценки разработать проект технического задания на выполнение ОВОС для обсуждения с заинтересованными сторонами.

4) Обсудить с заинтересованными сторонами и общественностью предварительную экологическую оценку и проект Технического задания на выполнение ОВОС с целью получения рекомендаций и предложений к выполнению ОВОС и последующему проектированию.

5) По полученным рекомендациям и предложениям проанализировать общественное мнение о значимых аспектах воздействия.

6) Выполнить анализ экологических законодательных требований к проектированию намечаемой деятельности.

7) Группировка экологических последствий и вызванных ими социальных, экономических и прочих изменений.

8) Учет в проектных решениях хозяйственной деятельности вероятных последствий ее реализации.

9) На основе результатов ОВОС подготовить Резюме нетехнического характера результатов ОВОС для предоставления общественности.

10) Предоставить предварительные результаты ОВОС и Резюме нетехнического характера на доступ общественности, подготовить и провести общественные обсуждения, собрать замечания и предложения.

11) Подготовить окончательные результаты ОВОС с учетом замечаний и предложений.

12) Сформировать и подготовить в виде отдельного тома «Материалы общественных обсуждений».

13) Сопровождать разработанную экологическую документацию при прохождении согласований, в том числе при прохождении государственной экспертизы.

Основными принципами оценки воздействия на окружающую среду являются:

1. Принцип потенциальной экологической опасности любой намечаемой хозяйственной или иной деятельности.

2. Проведение оценки воздействия на окружающую среду обязательно на всех этапах подготовки документации обосновывающей хозяйственную и иную деятельность до ее представления на государственную экологическую экспертизу (принцип обязательности проведения государственной экологической экспертизы).

3. Экологическая оценка намечаемой хозяйственной деятельности выполняется группой квалифицированных специалистов, а выводы экспертов строятся на достоверной и объективной информации (принцип независимости и объективности).

4. Предупреждение возможных неблагоприятных воздействий на окружающую среду и связанных с ними социальных, экономических и иных последствий в случае реализации намечаемой хозяйственной и иной деятельности.

5. Рассмотрение и предоставление нескольких альтернативных вариантов осуществления намечаемой хозяйственной или иной деятельности (принцип вариативности).

6. Допуск общественности в подготовку и обсуждении материалов по оценке воздействия на окружающую среду (принцип гласности, участия общественных организаций (объединений), учета общественного мнения при проведении экологической экспертизы).

7. Научная обоснованность и достоверность результирующих материалов по оценке воздействия на окружающую среду (принцип объективности и законности заключений экологической экспертизы).

8. Принцип достоверности и полноты информации, представляемой на экологическую экспертизу, т.е. информация должна быть доступна для всех заинтересованных сторон.

9. Учет региональных особенностей с позиций состояния экосистемы и ее устойчивости к прогнозируемым воздействиям, перспектив социально-экономического развития региона, исторических, культурных, этнических и других интересов населения региона. В том случае, если намечаемая хозяйственная и иная деятельность может иметь трансграничное воздействие, проведение исследований и подготовка материалов по оценке воздействия на окружающую среду осуществляется с учетом положений Конвенции ЕЭК ООН об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте [5].

1.2 Нормативно-правовая и методическая база проведения ОВОС

Главными документами, регламентирующими правовые основы государственной политики для решения задач в области охраны окружающей среды, устанавливающими нормативно-правовые отношения между участниками и способствующими соблюдению необходимых правил, являются Международные договоры и пакты, Конституция РФ и Федеральный закон № 7-ФЗ от 10 января 2002 г. «Об охране окружающей среды».

Федеральный закон «Об охране окружающей среды» определяет правовые основы государственной политики, обеспечивающей сохранение благоприятной окружающей среды с целью обеспечения экологической безопасности и удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений. Он регулирует взаимодействие общества и природы, возникающие при осуществлении хозяйственной и иной деятельности в пределах Российской Федерации.

Правовые отношения в области охраны окружающей среды, обеспечения экологической безопасности, рационального природопользования определены в следующих действующих законах, которые условно можно разбить на четыре группы:

- общие законопроекты: Федеральные законы «Об охране окружающей среды» [2], «Об экологической экспертизе», «О гидрометеорологической службе», «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при проведении государственного контроля (надзора)»;
- законопроекты по экологической безопасности: Федеральные законы «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», «О защите населения территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности», «О ратификации Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением», «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами», «О безопасности гидротехнических сооружений», «Об отходах производства и потребления»;
- законопроекты по радиационной безопасности населения: Федеральные законы «Об использовании атомной энергии», «О радиационной безопасности населения»;
- законопроекты по природным ресурсам: Федеральные законы «Об охране атмосферного воздуха»[3], «Водный кодекс Российской Федерации», «Земельный кодекс Российской Федерации», «О недрах», «Лесной кодекс Российской Федерации», «Об особо охраняемых природных территориях»,

«О животном мире», «О внутренних морских водах, территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации», «О континентальном шельфе Российской Федерации», «О территориях традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации» и др.

Важнейшим международным правовым документом в области оценки воздействия на окружающую среду является Конвенция ЕЭК ООН «Об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте». Конвенция подписана СССР в 1991 г.

Реализация оценки воздействия на окружающую среду в России регламентируется нормативными документами, приведенными в таблице.

Нормативные документы	Год	Орган государственной власти, принявший данный документ
Нормативные правовые акты		
Закон Российской Федерации «Об охране окружающей природной среды»	1991	Верховный Совет Российской Федерации
Федеральный закон «Об экологической экспертизе»	1995	Законодательное Собрание РФ
Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации	2000	Госкомэкология России , зарегистрировано Минюстом России
Ведомственные нормативные акты		
Инструкция по экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности	1995	Минприроды РФ
СНиП 11-02-96 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»	1996	Госстрой РФ

СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства»	1997	Госстрой РФ
--	------	-------------

Кроме выше указанных нормативных документов используют следующие: руководство по проведению оценки воздействия на окружающую среду при разработке обоснований инвестиций в строительство, технико-экономических обоснований и/или проектов строительства, реконструкции, расширения, технического перевооружения, консервации или ликвидации хозяйственных и/или иных объектов и комплексов.

Федеральный закон «Об экологической экспертизе» указывает на необходимость представления материалов оценки воздействия на окружающую среду в составе документации, поступающей на государственную экологическую экспертизу (Статья 14), независимо от видов этих материалов.

«Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации» (1994 г.) существенно образом повлияло на развитие методологии оценки воздействия на окружающую среду. В 90-х годах около 20 отраслевых министерств приняло соответствующие нормативные документы, регулирующие проведение ОВОС при разработке обосновывающей документации на развитие хозяйственной деятельности отраслевых промышленных предприятий. Оно основывалось на принципах, созвучных принятым международным нормам и давало возможность выполнять оценку воздействия на окружающую среду в соответствии с современными подходами. Вначале процедура ОВОС, отвечающая требованиям «Положения об оценке воздействия на окружающую среду в Российской Федерации» (утверждено приказом Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ № 222 от 18.07.94 г.), проводилась в основном для проектов крупных компаний, заботящихся о своем международном имидже, для крупных проектов с участием иностранного капитала, для проектов, финансируемых международными организациями: Европейским банком реконструкции и развития, Всемирным банком и т.п. В

качестве нормативных документов, регулирующих процедуру ОВОС, использовали внутренние инструкции этих организаций, иногда адаптированные для российских условий, например, «Руководство по проведению ОВОС» (1998), подготовленное под эгидой Всемирного банка.

Но использование руководства инвесторами и органами власти, особенно в регионах, было ограничено, что, вероятно, объяснялось, как недостаточным распространением данного материала, так и тем, что некоторые его рекомендации выходили за рамки требований российского законодательства.

«Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации» (утверждено приказом Госкомитета России № 372 от 16.05.2000 г.) устраняло пробелы в предыдущей версии Положения об ОВОС (1994 г.).

«Инструкция по экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности» дает методику для оценки масштабов и содержания деятельности по ее экологическому обоснованию, содержащемуся в обосновывающей документации. Инструкция рассматривает экологическое обоснование как «совокупность доводов и прогнозов», поэтому она определяет лишь его содержание, не устанавливая требований к процедуре и методике подготовки, порядку документирования. В отличие от Инструкции «Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации» рассматривает оценку воздействия как «процесс, способствующий принятию экологически ориентированного управленческого решения», эффективность которого обеспечивается совокупностью нормативных документов, регламентирующих экологически корректное проектирование народно-хозяйственных объектов.

СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства» - документ детализирует ранее изданного положения СНиП 11-02-96, создавая методическую основу для проведения исследований (изысканий) в рамках процесса оценки воздействия на окружающую среду. Следует особо отметить, что оба документа (СНиП 11-02-96 и СП 11-102-97) относятся только

к одной части процесса оценки воздействия на окружающую среду, а именно – изысканиям, хотя подготовку и реализацию Программы изысканий и процесс оценки воздействия на окружающую среду можно рассматривать как взаимодополняющие.

Область применения ОВОС, обязательность и полнота ее этапов и процедур для различных видов деятельности являются предметом договоренности в обществе. Этот вопрос решается в различных странах по-разному, в зависимости от остроты экологической ситуации, отношения общества к этим вопросам, а также системы принятия решений. Согласно Закону РФ «Об экологической экспертизе», вся документация государственной экологической экспертизы должна содержать материалы оценки воздействия на окружающую среду. В России ОВОС проводится в полном объеме только для 33 объектов и видов деятельности; в других случаях – по решению территориальных органов Минприроды или по настоянию общественности, с учетом наличия территорий с особым правовым статусом и т. д.

Объект экологической экспертизы может быть федерального и регионального уровня. Объекты федерального уровня проходят экспертизу в г. Москва, и объекты регионального уровня проходят экологическую экспертизу в своих регионах.

Объекты федерального уровня - это:

- объекты, находящиеся в особо охраняемых природных территориях федерального значения (в том числе государственные природные заповедники и национальные парки);
- объекты, деятельность которых связана с использованием атомной энергии;
- строительные объекты, которые не относятся к частной жилой застройке;
- объекты внедрения новых технологий, которые повлекут за собой загрязнение окружающей среды новыми загрязняющими веществами (веществами, которые ранее не присутствовали в атмосферном воздухе);

- объекты строительства и реконструкции на континентальном шельфе, в особой экономической зоне, а также находящиеся во внутренних морских водах Российской Федерации;

- объекты, деятельность которых будет связана с размещением или обезвреживанием отходов I - V классов опасности, а также с рекультивацией земель.

Объекты регионального уровня - это:

- объекты, которые претендуют на статус особо охраняемых природных территорий регионального значения;

- объекты, находящиеся в особо охраняемых природных территориях регионального значения[5].

В итоге, материалы ОВОС разрабатывают для объектов строительства и реконструкции, которые подпадают под действие ФЗ «Об экологической экспертизе».

Несоблюдение экологических требований при территориальном планировании, градостроительном зонировании, планировке территории, архитектурно-строительном проектировании, строительстве, капитальном ремонте, реконструкции, вводе в эксплуатацию, эксплуатации, выводе из эксплуатации зданий, строений, сооружений и иных объектов капитального строительства – влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от одной тысячи до двух тысяч рублей; на должностных лиц – от двух до пяти тысяч рублей, на юридических лиц – от двадцати тысяч до ста тысяч рублей согласно Кодексу РФ об административных правонарушениях (№195-ФЗ, статья 8.1.) В соответствии с Уголовным Кодексом Российской Федерации нарушение закона об экологической экспертизе или действия, повлекшие за собой прямые или косвенные тяжкие экологические и связанные с ними последствия, влечет за собой уголовную ответственность [10].

1.3 Порядок проведения оценки воздействия предприятия на окружающую среду

1.3.1 Методология проведения ОВОС

В основе составления ОВОС лежит, прежде всего, эмпирическое обобщение данных о влиянии технического (инженерного) объекта на окружающую территорию. При этом используется вся совокупность частных и общих методов географических, инженерно-геологических, экологических исследований (полевых и камеральных), которые дополняются математическими методами, моделированием процессов, построением ГИС и т.д.

На этапе создания ОВОС проектируемых объектов на первый план выступает прогнозирование – это процесс получения данных о возможном состоянии исследуемого объекта и природно-антропогенных ландшафтов в зоне его влияния на заданный период времени. ОВОС включает не только физико-географический, но и инженерно-геологический, экономический, социальный прогнозы. Прогноз – результат прогнозных исследований.

Наибольшее развитие в 70-80-е годы XX в. в прогнозировании получил метод географических аналогий, особенно при прогнозировании последствий создания крупных водохранилищ и мелиоративных систем. Географическое прогнозирование — самостоятельная учебная дисциплина и междисциплинарное научное направление. Методы прогнозирования делятся на интуитивные (экспертные) и формализованные (фактографические). Экспертные оценки применяются в случае, если об объекте оценивания нет достоверных сведений и неизвестны количественные зависимости между прогнозируемыми процессами и явлениями. Экспертные оценки применяют при построении ранжированных шкал оценок воздействия, они могут быть качественными, количественными, либо воздействие выстраивается по мере убывания или возрастания и выявляются сопутствующие ему состояния компонентов, ландшафтов, социума других видов деятельности и т.д.

Метод географических аналогий, по существу, представляет совокупность методов (картографического, геохимического, геофизического, расчетных и др.), использование которых подчинено одному стратегическому замыслу. Объектом прогноза выступают природно-территориальные комплексы, интегрированные потоками вещества, энергии и информации от технического объекта в геотехническую систему. Прогнозирование по аналогиям позволяет: 1) определить размеры зон и поясов влияния технического сооружения на отдельные компоненты природно-территориального комплекса и на природные комплексы в целом; 2) наметить основные тенденции в изменении отдельных компонентов природы по сезонам года и в зависимости от специфики функционирования технического объекта; 3) выявить временные стадии развития процесса влияния.

Различают, как минимум, пять основных взаимодополняющих методов проведения ОВОС. К числу часто применяемых относятся системы измеряемых природных параметров (характеристик). Причинно-следственные связи между возможными воздействиями на объекты устанавливаются матричным методом. Матричный метод оценок воздействия. При применении метода оценки воздействия объектов на природную среду используют различные типы матриц:

1. Перечни типов воздействий, простые контрольные списки.
2. Списки объектов, испытывающих влияние и изменяющихся под воздействием, простые контрольные списки.
3. Простейшие причинно-следственные матрицы, устанавливающие взаимодействие типов воздействия и объектов, испытывающих их.
4. Сложные матрицы экологических последствий хозяйственной деятельности и обратных реакций.

Перечни типов воздействия, либо списки компонентов природной среды, изменяющихся под воздействием, служат основой простых и сложных контрольных листов. В случае если определенный процесс, связанный с осуществлением проекта, вызывает изменение того или иного компонента сре-

ды, отмечается соответствующая клетка в матрице, фиксирующая таким образом взаимодействие. Число возможных взаимодействий 8 800, по на практике для любого проекта оно колеблется от 25 до 50.

Широко распространен метод сопряженного анализа карт, позволяющий определять и демонстрировать масштабы распространения воздействия. Сопряженный анализ карт впервые был использован Я. Мак Хартом, который применил совмещение схем на кальке для оценки воздействия на среду. Суть метода заключалась в том, что исследуемая территория делилась на участки (исходя из топографических характеристик, типов землепользования и т.п.) и по каждому участку собиралась информация о компонентах окружающей среды и потенциальных воздействиях на них. Для каждого из показателей и для каждого варианта проекта вычерчивались схемы на кальке, совмещением которых выявлялись как интенсивность нарушений среды, так и факторы природного и социально-экономического характера, затрудняющие осуществление проекта. С помощью метода совмещения оценивались воздействия линейных сооружений (автодорог, линий ЛЭП и т.п.), определялось свободное пространство для застройки, обосновывались границы охраняемых территорий, регионов со сложной экологической ситуацией. В настоящее время картографические методы применяют для определения географического охвата ОВОС, т.е. определения пространства и масштаба воздействия.

Хорошо зарекомендовала себя система потоковых диаграмм, описывающая природные системы как сложные структуры массообмена. Для определения первичных изменений и цепи их следствий применяется также метод сетей, или ступенчатая матрица, разработанная Дж. Соренсеном. Метод предполагает составление перечня разных вариантов землепользования и характерных для них типов воздействий. Далее определяются связанные с этими воздействиями первоначальные изменения состояния отдельных компонентов природной среды и последующие, вызванные уже нарушениями в природной среде. В отличие от матрицы взаимодействия компонентов этот

метод наглядно показывает не только направление, но и сущность связей разного порядка между компонентами природной среды. Он дает возможность проследить за динамикой воздействий, т.е. показать возможные изменения как во время сооружения, так и после завершения строительства объекта. Но при увеличении числа анализируемых показателей метод становится громоздким и сложным для анализа. Поэтому его применение возможно для проектов с ограниченным числом воздействий.

Метод имитационного моделирования как разновидность математического моделирования отражает количественные зависимости между воздействиями и позволяет рассматривать социальные и природные системы как непрерывно развивающиеся и изменяющиеся. Сравнительно давно известны модели, описывающие загрязнение отдельных компонентов природной среды, например, воздуха (расчеты приземных концентраций вредных примесей), модели распространения загрязнения в воде, например, модели разлива нефти в океане. В существующих моделях акцент делается, как правило, на один компонент экосистемы. В более сложных моделях, разрабатываемых для целых экосистем, недостаточно полно учитываются социально-экономические показатели, поскольку введение дополнительных данных делает модели неуправляемыми. Тем не менее, в будущем этот подход рассматривается как весьма перспективный.

Завершающим этапом составления ОВОС выступает собственно оценка прогнозируемых изменений в природной среде и их последствий. Оценка всегда предполагает соотнесение установленных или прогнозируемых состояний показателей с нормами состояния отдельных компонентов ландшафта либо ландшафта в целом. Выделяют пять последовательных видов (этапов) оценивания экологических последствий от функционирования ГТС и производственных объектов: природную оценку, специальную природную, технологическую, экономическую и социальную, к которой относится и оценка социальной совместимости.

1. Природная оценка заключается в сравнении прогнозируемых изменений конкретных параметров ландшафта с пространственной или временной изменчивостью тех же показателей — климатических, гидрологических, ботанических, почвенных, геохимических. Главное в природной оценке — данное явление оценивается по этому же явлению, вне сферы воздействия.

2. Специальная природная оценка — это оценка изменения природных характеристик по отношению к другим. Проведение природной оценки дает возможность из всего многообразия процессов и явлений, которые претерпевают преобразование в зонах влияния, отобрать для последующей технологической оценки наиболее существенные и важные.

3. Технологическая оценка - это специальные виды оценивания, для некоторых из них разработаны нормативы, по отношению к которым и производится оценка. Она может быть качественной по принципу хорошо-нейтрально-плохо, но чаще всего определяется превышением над нормативом. Технологическая оценка в принципе чрезвычайно многопланова. Она необходима на предпроектной стадии, когда производится сопоставление альтернативных вариантов.

4. Экономическая оценка изменения природных условий и компенсационных мероприятий по снижению или предотвращению негативного эффекта от создания хозяйственных объектов включает в себя расчет прямого ущерба (или эффекта от улучшения) функционированию отраслей хозяйств, состоянию производственных фондов, трудовых ресурсов, затрат на компенсацию негативных последствий и т.д.

5. Социальная оценка – это оценка санитарно-гигиенических, эстетических, психологических условий, например, оценка норм химического, шумового, радиационного загрязнения, качества питьевой воды, состояния зеленых насаждений, благоустройства территорий и т.д. Все указанные показатели оказывают влияние, прежде всего, на состояние здоровья людей [8].

1.3.2 Основные этапы проведения ОВОС

Проведение ОВОС предполагает взаимодействие представителей различных общественных позиций, которые подразделяются на участников и исполнителей. Участники ОВОС: инициаторы намечаемой деятельности и орган власти. Инициаторы – это юридические или физические лица, намеревающиеся вести хозяйственную деятельность или инвестирующие в подготовку и реализацию этой деятельности. Орган власти – это орган исполнительной, законодательной или представительной власти. Разрешение на осуществление намечаемой деятельности выдает именно орган власти, а поэтому на него возлагается ответственность за то, что деятельность инициатора не повлечет негативных последствий для общества.

К функциям органа власти относятся:

- выдача согласия или отказа на подготовку заказчиком предложений по обоснованию планируемой деятельности;
- установление границы затрагиваемого региона, в пределах которого проводятся исследования в связи с воздействием на окружающую среду будущего объекта;
- определение места и времени проведения общественных слушаний, методы информирования общественности о намечаемой деятельности;
- сообщение населению о принятом решении;
- выдача лицензии на комплексное природопользование.

Исполнители ОВОС: заказчик и разработчик решений по объекту. Инициатор поручает заказчику обеспечить необходимую подготовку к реализации планируемой деятельности.

К функциям заказчика относятся:

- готовка документов для ОВОС и предоставляет их на согласование в органы власти;
- организация необходимых изысканий и исследований;
- утверждение проекта намечаемой деятельности;

- организация внутреннего контроля мероприятий, направленных на соблюдение экологических требований в ходе реализации хозяйственного проекта;

- выявление и учет общественного мнения относительно изменений окружающей среды, возникающих вследствие осуществления хозяйственной деятельности.

Разработчик решений по объекту - проектная или научно-исследовательская организация, осуществляющая разработку решений по объекту, а также подготовку документации на реализацию намечаемой деятельности.

Функции разработчика:

- готовит заявительные и прочие документы в рамках ОВОС, для представления в органы власти;

- разрабатывает принципиальные решения по объекту;

- определяет характеристики предполагаемых воздействий на окружающую среду;

- формирует и проводит анализ альтернативных вариантов достижения намеченных целей инициатора;

- анализирует исходные данные о месте размещения планируемого объекта;

- при необходимости вносит изменения в инженерные, технические и другие решения по объекту в целях обеспечения гарантированного соблюдения согласованных экологических условий и предотвращения, выявленных в ходе ОВОС экологических и других последствий;

- готовит предложения по организации регулярного отслеживания изменений окружающей среды в ходе реализации хозяйственного проекта.

Разработчик решений несет ответственность перед заказчиком за достоверность, полноту и качество полученных результатов проведения ОВОС на основании исходных данных. Субподрядчики, которые привлекаются к про-

ведению ОВОС, в свою очередь несут ответственность перед разработчиком (подрядчиком) за достоверность, полноту и качество предоставляемой информации.

Выделяют несколько этапов разработки ОВОС:

1. Подготовка проекта Заявления о воздействии на окружающую среду.

Задача, которая решается на данном этапе процедуры ОВОС: определение возможных негативных последствий в результате реализации принятых решений по объекту, а также, описание мероприятий, способствующих улучшению состояния окружающей среды.

Заявление о воздействии на окружающую среду представляет собой комплект заявительных документов, содержащих сведения о состоянии окружающей среды, социально-экологических и прочих особенностях развития территории, на которой предполагается реализовывать намечаемую деятельность.

Данный этап проводится на основании Руководства по проведению оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) при выборе площадки, разработке технико-экономических обоснований и проектов строительства (реконструкции, расширения и технического перевооружения) хозяйственных объектов и комплексов.

Классификация состава и содержания результатов ОВОС основывается на отнесении объектов в соответствии с законодательством к технически сложным и (или) опасным, к опасным – в соответствии с санитарными нормами, а также в соответствии с требованиями экспертизы и оформления разрешений на строительство.

В связи с вышесказанным объекты намечаемой хозяйственной деятельности делят на следующие группы:

- объекты строительства, не требующие разработки проектной документации, или объекты, по которым проектная документация должна быть разработана, но не представляется на государственную экспертизу и не требует

разрешения на строительство. Результаты ОВОС разрабатываются в объеме, определяемом техническим заданием;

- объекты строительства, проектная документация по которым должна быть разработана, требует разрешения на строительство, но не представляется на государственную экспертизу. Результаты ОВОС разрабатываются в объеме, определяемом техническим заданием, с учетом требований к проведению инженерных изысканий для данного вида строительства;

- объекты строительства, проектная документация по которым должна быть представлена на государственную экспертизу. Результаты ОВОС разрабатываются в объеме, определяемом техническим заданием, требованиями «Перечня мероприятий по охране окружающей среды» к проектной документации (в соответствии с Постановлением Правительства РФ № 87 от 16.02.2008 г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» в составе проектной документации должен быть раздел «Перечень мероприятий по охране окружающей среды», содержащий подраздел «Мероприятия по охране окружающей среды на период строительства/реконструкции/капитального ремонта»), с учетом требований к проведению и результатам инженерных изысканий;

- объекты строительства, относимые к технически сложным и (или) опасным 1-го и 2-го классов опасности в соответствии с санитарными нормами. Результаты ОВОС разрабатываются в объеме, определяемом техническим заданием, требованиями «Перечня мероприятий по охране окружающей среды к проектной документации», в форме «материалов ОВОС» в соответствии с Положением об ОВОС, с учетом требований к проведению и результатам инженерных изысканий.

- объекты инвестиционной деятельности, документация по которой требует проведения и подготовки материалов ОВОС в соответствии с Положением об ОВОС, являющиеся объектами государственной экологической экспертизы в соответствии с Федеральным законом «Об экологической экспер-

тизе» и Конвенцией «Об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте».

Первый этап ОВОС подразделяется на несколько составляющих:

- Формируется Уведомление о намерениях.

Уведомление содержит следующую информацию: цель планируемой деятельности, наличие работников соответствующей квалификации, площадь земельного участка, период пользования участка, виды отрицательного воздействия на окружающую среду.

- Орган власти принимает решение о согласии или отказе на дальнейшую подготовку предложений по объекту.

Решение основывается на отношении общественности к намечаемому виду деятельности, но орган власти также имеет право организовать собственное слушание. При отрицательном решении заказчик должен приостановить действия по обоснованию деятельности.

- Формируется проект Заявления о воздействии на окружающую среду (ЗВОС).

В случае принятия органом власти решения о согласии на дальнейшую подготовку, заказчик приступает к сбору и анализу информации о том, как изменится состояние окружающей среды после строительства объекта, которая впоследствии включается в состав Заявления.

- Разрабатывается проект Перечня экологических условий для выработки решений по объекту (иными словами подготовка документа, который включает экологические условия для определения решений по проекту).

- Составляются Предложения к проектам Программ изысканий и научных исследований для выработки решений по проекту.

Проект Перечня экологических условий для выработки решений по объекту при проектировании и Программы изысканий и научных исследований направляются на согласование в Министерство природных ресурсов.

- Документация согласуется в Министерстве природных ресурсов.

Территориальный орган Министерства природных ресурсов либо согласовывает документы для их последующего использования, либо принимает решение о нецелесообразности продолжения проведения процедуры оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС).

По итогам первого этапа подписывается Акт выбора земельного участка для проведения планируемой деятельности.

2. Подготовка Заявления о воздействии на окружающую среду.

Второй этап предполагает выбор оптимального варианта решений по объекту, на основании экологических условий рассматриваемого земельного участка, предназначенного под строительство.

Этот этап также подразделяется на несколько составляющих:

- Дорабатываются документы из проекта ЗВОС, содержащие информацию о состоянии окружающей среды на выбранной территории и о видах воздействия в ходе реализации объекта.

- Формируются документы, содержащие результаты исследований прогнозов изменения состояния окружающей среды, а также возможности возникновения аварий. Данные документы включаются в состав приложения Программ изысканий и научных исследований.

- Разрабатывается самостоятельный документ – ЗВОС, который в последующем должен быть представлен на общественные слушания.

- Для завершения выработки и реализации решений по планируемому объекту, формируется проект Перечня экологических условий.

3. Проведение общественных слушаний по объекту.

Общественные слушания – это специальные встречи заинтересованных сторон: заказчика, разработчика решений по объекту, органов государственной власти, местного населения и общественности, целью которых является обсуждение вопросов и разрешение конфликтов, связанных с реализацией проекта.

Общественные слушания проводятся перед проведением государственной экологической экспертизы и согласования Перечня экологических усло-

вий для завершения разработки и реализации решений по объекту в территориальном органе Министерства природных ресурсов.

Процедуры, выполняемые на данном этапе:

- Заказчиком формируется Уведомление об общественных слушаниях по объекту, с указанием информации о месте и времени проведения слушаний. Данная информация должна быть размещена в средствах массовой информации.

- Проводятся общественные слушания решений по объекту, и формируется Лист замечаний и предложений к ним, а также к Перечню экологических условий для завершения выработки и реализации решений по объекту.

- Замечания и предложения анализируются инициатором.

- По результатам анализа вырабатываются решения о направлениях дальнейших работ по объекту (завершение подготовки обосновывающей документации на данном участке; внесение изменений в проектные решения либо отказ от планов реализации намечаемой деятельности на текущей площадке).

- Уточняется проект Перечня экологических условий для завершения выработки и реализации решений по объекту.

- Результаты общественных слушаний оформляются в самостоятельный документ, который затем направляется на государственную экологическую экспертизу.

4. Согласование с территориальным органом Министерства природных ресурсов Перечня экологических условий для завершения выработки и реализации решений по объекту.

Необходимым условием согласования Перечня является наличие положительного заключения государственной экологической экспертизы проектной документации.

5. Оформление результатов проведения оценки взаимодействия на окружающую среду. Разработчик осуществляет комплектование проектной документации для утверждения ее заказчиком.

Результатом проведения оценки воздействия на окружающую среду являются сведения:

- о характере и масштабах воздействия намечаемой деятельности на окружающую среду;
- о возможных альтернативах реализации намечаемой деятельности;
- об оценке экологических, социальных, экономических и прочих последствий воздействия намечаемой деятельности;
- о возможностях минимизации воздействий намечаемой деятельности.

В соответствии с требованиями п.25 Постановления Правительства РФ от 16.02.2008 г. № 87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию" результаты ОВОС предоставляются при прохождении государственной экспертизы.

Результаты ОВОС отражаются в составе проектной документации, в разделе "Мероприятия по охране окружающей среды", в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 г. № 87[6].

2. Оценка воздействия производства эмалированных проводов на атмосферный воздух

2.1 Объект исследования

Оценка воздействия производства эмалирования проводов на атмосферный воздух проведена на примере «Эмальобмоточное производство» компании АО «Сибкабель».

АО «Сибкабель» - одно из ведущих предприятий машиностроительной отрасли России, выпускающее широкий ассортимент продукции электротехнического назначения. В современной номенклатуре предприятия более 60 марок кабелей и проводов. В структуре завода 5 цехов основного производства. Они расположены на двух промышленных площадках и занимают площадь 60 000 кв.м. Современные производственные мощности предприятия по весу меди составляют более 20 000 т/год. В рамках программы импортоза-

мещения выпускаются кабели для горнорудной промышленности, нефтяной отрасли, а также кабели силового различного назначения.

Одна из стратегических задач предприятия – модернизация производства с учетом мировых стандартов. Так в 2015 году был запущен уникальный для России цех по производству электроизоляционных материалов, мощностью 60 000 тонн резиновых смесей в год. На эмальобмоточном производстве установлены два современных эмальагрегата для выпуска прямоугольных медных и алюминиевых эмалированных проводов. Производительность каждого эмальагрегата 1500 тонн в год.

«Эмальобмоточное производство» находится на одной площадке в восточной части г. Томска. К северу от промплощадки расположена территория бывшей автобазы «Томскавтотранс» с зоной О-5 «производственно-деловая зона», с западной стороны на расстоянии 195 м жилая зона по пр. Фрунзе. С восточной стороны – садовые участки товарищества «Возрождение», далее р. Ушайка. На юге – гаражи строительных организаций (Приложение 1).

На территории расположены:

- цех №2 по производству эмальобмоточных проводов;
- медеплавильный участок;
- участок цеха №7.

Цех по производству эмалированных проводов специализируется на выпуске проводов с эмалевой изоляцией. В цехе трудятся 162 человека. Современное эмальобмоточное производство занимает площадь 8300 кв. м. Среднемесячный объем выпускаемой продукции порядка 350 тонн эмалированных и обмоточных проводов, что образует товарооборот на сумму свыше 150 млн. рублей. Продукция эмальобмоточного цеха используется в изготовлении и ремонте электродвигателей, стартеров электрических машин, трансформаторов, лифтового и холодильного оборудования, электротранспорте и машиностроении.

Режим работы предприятия – 3-х сменный, 365 дней в году.

«Эмальобмоточное производство» относится к 3 классу опасности по

СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» (утв. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 25.09.2007 N 74) нормативная санитарно-защитная зона составляет 300 м от границы территории предприятия. Размеры нормативов СЗЗ 300 м не выдержаны, т.к. в границу попадают жилые дома, садово-огороднические участки и прочие социально-значимые объекты.

На «Эмальобмоточном производстве» за последние годы проведена реорганизация производства в объеме 80% и оборудование либо изменило месторасположение, либо заменено на аналогичное новое. Источники выброса сохранили свои номера, но изменили координаты. Изменений в технологии или в используемом сырье и материалах по сравнению с прошлыми годами нет.

Количество источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на 01.01.2018 г. – 79 шт.

В данной работе будут рассмотрены все источники загрязнения атмосферы, относящиеся к производству эмалированных проводов.

Эмалирование проволоки заключается в нанесении жидкого лака на поверхность проволоки с последующей тепловой обработкой в эмальпечи, в результате чего образуется изоляционное покрытие.

В процессе запечки происходит полимеризация мономерной структуры лаков и испарение растворителей. Лак наносится на проволоку с помощью калибров, проходя через лаковую ванную.

Применяются следующие лаки: ПЭ-943, VOLTATEX 6335, PE B 3510, PE F3830, E 6171/34, E 3564/27, R77 D1, Сиватер МД, МТ-533, VOLTATEX 7340 АХ, VOLTATEX 7740, VOLTATEX 8227, Аллотермб ПЛ-955 и др.

Эмалирование проволоки производится на агрегатах вертикального и горизонтального типов. В цехе установлено 18 эмальагрегатов. Все эмальагрегаты снабжены установками каталитического дожигания паров растворителей, выделяющихся в процессе запекания изоляции на проволоке.

Печи для эмалирования проволоки работают по каталитическому принципу замкнутого цикла движения воздуха, при этом теплота, образующаяся при сгорании растворителей, возвращается обратно в печь. На разных типах эмальагрегатов используются различные марки эмальлаков и производятся различные марки проводов. Загрузка агрегатов зависит от плана-графика работ, составляемого из расчета необходимости выпуска той или иной продукции. Эмальагрегаты одновременно никогда не работают.

Катализатор является составной частью эмальагрегата и представляет собой:

- металлический носитель, поверхность которого покрыта активным слоем оксида палладия, заключенный в металлическую раму (типа КЦМП, катализатор фирмы «Катек»);

- регенеративный носитель КМЦП с активной фазой из ультрадисперсных порошков сложных оксидов неблагородных металлов (типа РСК).

Работа катализаторов контролируется сотрудниками Химико-экологического отдела согласно утвержденному графику контроля за соблюдением нормативов, согласованному руководством предприятия. Все каталитические установки имеют паспорта, куда регулярно заносятся результаты замеров выбросов загрязняющих веществ.

2.2 Характеристика производства как источника загрязнения атмосферного воздуха

Обоснования величин выбросов загрязняющих веществ от источников загрязнения атмосферы приведены по действующим методическим документам на основании сведений о характеристиках оборудования, его производительности, расходу топлива и материалов, предоставленных предприятием, которое несет полную ответственность за достоверность информации.

Согласно данным технических регламентов, в работе может быть один из агрегатов: Эмальагрегат VS-900(6) (ИЗА 0153, 0154, 0155, 0156),

Эмальагрегат HN-4 (ИЗА 0157, 0158), Эмальагрегат 2EGV (ИЗА 0167, 0168, 0169,0170). Данные агрегаты одновременно не работают[11].

Одновременно возможное сочетание эмальагрегатов приведено в таблицах 1 и 2:

Таблица 1- Максимально возможный выброс ксилола:

Источник	Время работы, час/год	Выброс ксилола, г/с	Одновременно в работе				
ИЗА 0069, 0070. Эмальагрегат PGZ15/40 №6	1992	0,0012				+	
ИЗА 0100, 0101, 0102, 0103. Эмальагрегат HE-1200 № 1	1056	0,0022			+		+
ИЗА 0110. Эмальагрегат Б-30 №25	1992	0,1500	+				
ИЗА 0139, 0140, 0141, 0142. Эмальагрегат PGZ50/250 (VS-900 №2)	504	0,0015			+		+
ИЗА 0153, 0154, 0155, 0156. Эмальагрегат VS-900 (6) № 1, 4 вытяжки	1040	0,0014		+			
ИЗА 0157, 0158. Эмальагрегат HN-4	1992	0,0016					+
ИЗА 0163, 0164, 0165, 0166. Эмальагрегат 2XCV FLAT	1040	0,0124	+				
ИЗА 0167, 0168,0169,0170. Эмальагрегат 2 EGV	2040	0,0118					
Суммарный выброс при одновременной работе, г/с			0,1624	0,0014	0,0037	0,0012	0,0053
Время одновременной работы, час/год			1992	1040	1056	1992	1992

Анализ одновременной работы агрегатов показал максимальный выброс при одновременной работе ИЗА 0110, 0163, 0164, 0165 и 0166.

Таблица 2 - Максимально возможный выброс трикрезола:

Источник	Время работы, час/год	Выброс трикрезола, г/с	Одновременно в работе /суммарный выброс при				
ИЗА 0069, 0070. Эмальагрегат PGZ15/40 №6	1992	0,0018				+	
ИЗА 0075, 0076. Эмальагрегат PGZ5/15 № 3	1986	0,0012				+	
ИЗА 0099. Эмальагрегат Б-30 №20а, Б-30 № 20Б	1992	0,0041				+	
ИЗА 0100, 0101,	1056	0,0052			+		+

0102, 0103. Эмальгрегат HE-1200 № 1								
ИЗА 0104. Эмальгрегат Б-140	2400	0,0041					+	
ИЗА 0105. Эмальгрегат Б-140	2400	0,0041					+	
ИЗА 0137, 0138. Эмальгрегат PGZ 50/250	1992	0,0034				+		
ИЗА 0139, 0140, 0141, 0142. Эмальгрегат PGZ50/250 (VS-900 №2)	504	0,0087				+		+
ИЗА 0153, 0154, 0155, 0156. Эмальгрегат VS-900 (6) № 1, 4 ВЫТЯЖКИ	1040	0,0173		+				
ИЗА 0157, 0158. Эмальгрегат HN-4	1992	0,0022						+
ИЗА 0163, 0164, 0165, 0166. Эмальгрегат 2XCV FLAT	1040	0,0175	+					
ИЗА 0167, 0168, 0169, 0170. Эмальгрегат 2 EGV	2040	0,0160			+			
Суммарный выброс при одновременной работе, г/с			0,0175	0,0173	0,016	0,0173	0,0153	0,0161
Время одновременной работы, час/год			1040	1040	2040	1056	2040	1056

Анализ одновременной работы агрегатов показал максимальный выброс при одновременной работе ИЗА 0163, 0164, 0165, 0166.

2.3. Расчеты выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Рассмотрим подробнее каждый источник загрязнения атмосферы на эмалированном производстве [12].

ИЗА 0069, 0070. Эмальгрегат PGZ15/40 №6

На эмальагрегате производится эмалирование проволоки. Время работы оборудования 8 часов/сутки, в год 1992 час/год.

Расход сырья и материалов	Расход годовой, т/год	Расход максимально, кг/час
Лак ПЛ-955	1,209	2,51
Лак Сиватер МД	3,613	1,74
Лак Е-6110/35	0,195	0,092
Лак ПЭ-943	3,46	1,74

Замерные величины выбросов ИЗА 0069

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Средняя величина выброса, г/с	Время работы, час/год	Валовый выброс, т/год
0616	ксилол	0,00059	0,00051	1992	0,0037
1069	Трикрезол	0,00090	0,00078	1992	0,0056

ГВС выбрасывается с помощью вентилятора производительностью 252 м³/час. Загрязняющие вещества поступают в атмосферу через вентшахту (h=20,0 м; d= 0,25 м; v=0,07 м³/с, t=53 °С).

Замерные величины выбросов ИЗА 0070

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Средняя величина выброса, г/с	Время работы, час/год	Валовый выброс, т/год
0616	ксилол	0,00062	0,00058	1992	0,0042
1069	Трикрезол	0,00090	0,00085	1992	0,0061

ГВС выбрасывается с помощью вентилятора производительностью 162,2 м³/час. Загрязняющие вещества поступают в атмосферу через вентшахту (h=20,0 м; d= 0,25 м; v=0,041 м³/с, t=42 °С).

ИЗА 0075, 0076. Эмальагрегат PGZ5/15 № 3

На эмальагрегатах производится эмалирование проволоки. Время работы оборудования 8 час/сутки, в год 1986 час/год.

Расход сырья и материалов	Расход годовой, т/год	Расход максимально, кг/час
Лак ПЛ-955	3,69	1,86
Лак Сиватер МД	2,395	1,31

Лак Терребек SL225-34	0,02	1,86
-----------------------	------	------

Замерные величины выбросов ИЗА 0075

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Средняя величина выброса, г/с	Время работы, час/год	Валовый выброс, т/год
2750	сольвент	0,0005	0,0004	1986	0,0029
1069	Трикрезол	0,0006	0,0005	1986	0,0036

ГВС выбрасывается с помощью вентилятора производительностью 227 м³/час. Загрязняющие вещества поступают в атмосферу через вентиляцию (h=20,0 м; d= 0,25 м; v=0,063 м³/с, t=50 °С).

Замерные величины выбросов ИЗА 0076

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Средняя величина выброса, г/с	Время работы, час/год	Валовый выброс, т/год
2750	сольвент	0,0005	0,0004	1986	0,0029
1069	Трикрезол	0,0006	0,0005	1986	0,0036

ГВС выбрасывается с помощью вентилятора производительностью 162 м³/час. Загрязняющие вещества поступают в атмосферу через вентиляцию (h=20,0 м; d= 0,25 м; v=0,045 м³/с, t=48 °С).

ИЗА 0099. Эмальагрегат Б-30 №20а, Б-30 № 20Б

На эмальагрегате производится эмалирование проволоки. Время работы оборудования 16 час/сутки, в год 1992 час/год.

Расход сырья и материалов	Расход годовой, т/год	Расход максимально, кг/час
Лак ПЭ-943	4,283	2,150
Лак ПЛ-955	5,863	2,943
Лак Элизван -155/35	0,395	0,198
Лак ПЛ-955	15,192	7,627

Замерные величины выбросов ИЗА 0099

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Средняя величина выброса, г/с	Время работы, час/год	Валовый выброс, т/год
--------	-----------------	---------------------------------	-------------------------------	-----------------------	-----------------------

		г/с	выброса, г/с	час/год	
1069	Трикрезол	0,0041	0,0040	1992	0,0287
2750	сольвент	0,0036	0,0031	1992	0,0222

ГВС выбрасывается с помощью вентилятора производительностью 752 м³/час. Загрязняющие вещества поступают в атмосферу через вентшахту (h=20,0 м; d= 0,36 м; v=0,209 м³/с, t=115 °С).

ИЗА 0100, 0101, 0102, 0103. Эмальагрегат НЕ-1200 № 1

На эмальагрегатах производится эмалирование проволоки. Время работы оборудования 8 час/сутки, в год 1056 час/год.

Расход сырья и материалов	Расход годовой, т/год	Расход максимально, кг/час
Лак ПЭ-943	2,413	4,57
Лак ПЛ-955	7,656	7,25
Лак Сиватер М Теребес	2,413	4,57
Лак МТ-533	3,050	77,25

Замерные величины выбросов ИЗА 0100

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Средняя величина выброса, г/с	Время работы, час/год	Валовый выброс, т/год
0616	ксилол	0,00060	0,00048	1056	0,0018
1069	трикрезол	0,00135	0,00119	1056	0,0045
2750	сольвент	0,00054	0,00041	1056	0,0016

ГВС выбрасывается с помощью вентилятора производительностью 550 м³/час. Загрязняющие вещества поступают в атмосферу через вентшахту (h=20,0 м; d= 0,25 м; v=0,153 м³/с, t=78 °С).

Замерные величины выбросов ИЗА 0101

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Средняя величина выброса, г/с	Время работы, час/год	Валовый выброс, т/год
0616	ксилол	0,00059	0,00051	1056	0,0019

1069	трикрезол	0,00119	0,00099	1056	0,0038
2750	сольвент	0,00040	0,00029	1056	0,0011

ГВС выбрасывается с помощью вентилятора производительностью 660 м³/час. Загрязняющие вещества поступают в атмосферу через вентиляционную шахту (h=20,0 м; d= 0,3 м; v=0,184 м³/с, t=28 °С).

Замерные величины выбросов ИЗА 0102

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Средняя величина выброса, г/с	Время работы, час/год	Валовый выброс, т/год
0616	ксилол	0,00062	0,00055	1056	0,0021
1069	трикрезол	0,00136	0,00126	1056	0,0048
2750	сольвент	0,00056	0,00049	1056	0,0019

ГВС выбрасывается с помощью вентилятора производительностью 195 м³/час. Загрязняющие вещества поступают в атмосферу через вентиляционную шахту (h=20,0 м; d= 0,18 м; v=0,054 м³/с, t=119 °С).

Замерные величины выбросов ИЗА 0103

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Средняя величина выброса, г/с	Время работы, час/год	Валовый выброс, т/год
0616	ксилол	0,00064	0,00054	1056	0,0021
1069	трикрезол	0,00129	0,00118	1056	0,0045
2750	сольвент	0,00054	0,00043	1056	0,0016

ГВС выбрасывается с помощью вентилятора производительностью 331 м³/час. Загрязняющие вещества поступают в атмосферу через вентиляционную шахту (h=20,0 м; d= 0,18 м; v=0,092 м³/с, t=105°С).

ИЗА 0104, 0105. Эмальегрегат Б-140

На эмальегрегате производится эмалирование проволоки. Время работы оборудования 16 час/сутки, в год 2400 час/год.

Расход сырья и материалов	Расход годовой, т/год	Расход максимально, кг/час
Лак ПЛ-955	7,104	6,770
Лак РЕ F 3830	16,535	6,890

Лак Шендбонб PE B 3510	0,975	0,406
Лак Enamiska PE B 3530	2,885	6,77
Лак Enamiska PE B 3830	16,248	6,77

Замерные величины выбросов ИЗА 0104

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Средняя величина выброса, г/с	Время работы, час/год	Валовый выброс, т/год
1069	Трикрезол	0,0041	0,0040	2400	0,0346
2750	сольвент	0,0104	0,0087	2400	0,0752

ГВС выбрасывается с помощью вентилятора производительностью 835 м³/час. Загрязняющие вещества поступают в атмосферу через вентшахту (h=20,0 м; d= 0,36 м; v=0,232 м³/с, t=103 °С).

Замерные величины выбросов ИЗА 0105

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Средняя величина выброса, г/с	Время работы, час/год	Валовый выброс, т/год
1069	Трикрезол	0,0041	0,0040	2400	0,0346
2750	сольвент	0,0097	0,0080	2400	0,0691

ГВС выбрасывается с помощью вентилятора производительностью 857 м³/час. Загрязняющие вещества поступают в атмосферу через вентшахту (h=20,0 м; d= 0,32 м; v=0,238 м³/с, t=64 °С).

ИЗА 0110. Эмальагрегат Б-30 №25 (Агрегат для сушки кабеля)

На эмальагрегате производится эмалирование проволоки. Время работы оборудования 8 час/сутки, в год 1992 час/год.

Расход сырья и материалов	Расход годовой, т/год	Расход максимально, кг/час
Лак КО-916	0,358	0,18
Лак Ксилол	0,717	0,36

Замерная величина выброса ИЗА 0110

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Время работы, час/год	Валовый выброс, т/год
--------	-----------------	---------------------------------	-----------------------	-----------------------

0616	ксилол	0,15	1992	1,0750
------	--------	------	------	--------

ГВС выбрасывается с помощью вентилятора производительностью 300 м³/час. Загрязняющие вещества поступают в атмосферу через вентшахту (h=15,0 м; d= 0,18 м; v=0,08 м³/с, t=110 °С).

ИЗА 0137, 0138. Эмальагрегат PGZ 50/250

На эмальагрегатах производится эмалирование проволоки. Время работы оборудования 16 час/сутки, в год 1992 час/год.

Расход сырья и материалов	Расход годовой, т/год	Расход максимально, кг/час
Лак ПЛ-955	16,41	8,24
Лак Enamiska PE B 3530	7,2708	3,65
Лак Enamiska PE B 3830	7,2708	3,65

Замерные величины выбросов ИЗА 0137

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Средняя величина выброса, г/с	Время работы, час/год	Валовый выброс, т/год
1069	Трикрезол	0,0016	0,0015	1992	0,0108
2750	сольвент	0,0012	0,0009	1992	0,0065

ГВС выбрасывается с помощью вентилятора производительностью 555 м³/час. Загрязняющие вещества поступают в атмосферу через вентшахту (h=20,0 м; d= 0,18 м; v=0,154 м³/с, t=79 °С).

Замерные величины выбросов ИЗА 0138

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Средняя величина выброса, г/с	Время работы, час/год	Валовый выброс, т/год
1069	Трикрезол	0,0018	0,0015	1992	0,0108
2750	сольвент	0,0012	0,0008	1992	0,0057

ГВС выбрасывается с помощью вентилятора производительностью 590 м³/час. Загрязняющие вещества поступают в атмосферу через вентшахту (h=20,0 м; d= 0,36 м; v=0,163 м³/с, t=53 °С).

ИЗА 0139, 0140, 0141, 0142. Эмальагрегат PGZ50/250 (VS-900 №2)

На эмальагрегатах производится эмалирование проволоки. Время работы оборудования 8 час/сутки, в год 504 час/год.

Расход сырья и материалов	Расход годовой, т/год	Расход максимально, кг/час
Лак Terebec MT-533	4,89	9,71
Лак Alloterm L602	0,26	0,51
Лак ПЛ-955	4,89	9,71
Лак ПЭ-943	3,51	6,97

Замерные величины выбросов ИЗА 0139

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Средняя величина выброса, г/с	Время работы, час/год	Валовый выброс, т/год
0616	ксилол	0,00035	0,00032	504	0,0006
1069	трикрезол	0,00200	0,00180	504	0,0033
2750	сольвент	0,00116	0,00108	504	0,0020

ГВС выбрасывается с помощью вентилятора производительностью 86 м³/час. Загрязняющие вещества поступают в атмосферу через вентшахту (h=20,0 м; d= 0,32 м; v=0,024 м³/с, t=159 °С).

Замерные величины выбросов ИЗА 0140

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Средняя величина выброса, г/с	Время работы, час/год	Валовый выброс, т/год
0616	ксилол	0,00032	0,00029	504	0,0005
1069	трикрезол	0,00230	0,00210	504	0,0038
2750	сольвент	0,00129	0,00123	504	0,0022

ГВС выбрасывается с помощью вентилятора производительностью 144 м³/час. Загрязняющие вещества поступают в атмосферу через вентшахту (h=20,0 м; d= 0,25 м; v=0,040 м³/с, t=159 °С).

Замерные величины выбросов ИЗА 0141

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Средняя величина выброса, г/с	Время работы, час/год	Валовый выброс, т/год
0616	ксилол	0,00045	0,00036	504	0,0007
1069	трикрезол	0,00210	0,00180	504	0,0033
2750	солювент	0,00112	0,00089	504	0,0016

ГВС выбрасывается с помощью вентилятора производительностью 806 м³/час. Загрязняющие вещества поступают в атмосферу через вентшахту (h=20,0 м; d= 0,3 м; v=0,224 м³/с, t=41 °С).

Замерные величины выбросов ИЗА 0142

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Средняя величина выброса, г/с	Время работы, час/год	Валовый выброс, т/год
0616	ксилол	0,00042	0,00037	504	0,0007
1069	трикрезол	0,00230	0,00210	504	0,0038
2750	солювент	0,00115	0,00098	504	0,0018

ГВС выбрасывается с помощью вентилятора производительностью 710 м³/час. Загрязняющие вещества поступают в атмосферу через вентшахту (h=20,0 м; d= 0,18 м; v=0,197 м³/с, t=54 °С).

ИЗА 0153, 0154, 0155, 0156. Эмальагрегат VS-900 (6) № 1, 4 вытяжки

На эмальагрегатах производится эмалирование проволоки. Время работы оборудования 16 час/сутки, в год 1040 час/год.

Расход сырья и материалов	Расход годовой, т/год	Расход максимально, кг/час
Лак ПЛ-955	10,098	9,71
Лак ПЭ-943	7,249	6,97
Лак Сиватер М	7,249	6,97
Лак Voltatex7740АХ	10,098	9,71
Лак Voltatex7740	10,098	9,71

Замерные величины выбросов ИЗА 0153

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Средняя величина выброса, г/с	Время работы, час/год	Валовый выброс, т/год
0616	ксилол	0,00034	0,00026	1040	0,0010
1069	трикрезол	0,0050	0,0050	1040	0,0187
2750	сольвент	0,0032	0,0028	1040	0,0105

ГВС выбрасывается с помощью вентилятора производительностью 425 м³/час. Загрязняющие вещества поступают в атмосферу через вентшахту (h=20,0 м; d= 0,25 м; v=0,118 м³/с, t=97 °С).

Замерные величины выбросов ИЗА 0154

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Средняя величина выброса, г/с	Время работы, час/год	Валовый выброс, т/год
0616	ксилол	0,00035	0,00029	1040	0,0011
1069	трикрезол	0,0041	0,0040	1040	0,0150
2750	сольвент	0,0034	0,0028	1040	0,0105

ГВС выбрасывается с помощью вентилятора производительностью 472 м³/час. Загрязняющие вещества поступают в атмосферу через вентшахту (h=20,0 м; d= 0,25 м; v=0,131 м³/с, t=170 °С).

Замерные величины выбросов ИЗА 0155

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Средняя величина выброса, г/с	Время работы, час/год	Валовый выброс, т/год
0616	ксилол	0,00036	0,00032	1040	0,0012
1069	трикрезол	0,0041	0,0040	1040	0,0150
2750	сольвент	0,0033	0,0030	1040	0,0112

ГВС выбрасывается с помощью вентилятора производительностью 950 м³/час. Загрязняющие вещества поступают в атмосферу через вентшахту (h=20,0 м; d= 0,25 2 м; v=0,263 м³/с, t=39 °С).

Замерные величины выбросов ИЗА 0156

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Средняя величина выброса, г/с	Время работы, час/год	Валовый выброс, т/год
0616	ксилол	0,00038	0,00032	1040	0,0012
1069	трикрезол	0,0041	0,0040	1040	0,0150
2750	сольвент	0,0034	0,0027	1040	0,0101

ГВС выбрасывается с помощью вентилятора производительностью 810 м³/час. Загрязняющие вещества поступают в атмосферу через вентшахту (h=20,0 м; d= 0,28 2 м; v=0,225 м³/с, t=37 °С).

ИЗА 0157, 0158. Эмальагрегат ИИ-4

На эмальагрегатах производится эмалирование проволоки. Время работы оборудования 8 час/сутки, в год 1992 час/год.

Расход сырья и материалов	Расход годовой, т/год	Расход максимально, кг/час
Лак МТ-533	4,63	2,324
Лак Сиватер МД	3,92	5,96
Лак Voltatex7340АХ	0,77	10,55
Лак Диатерм Т808/38	0,42	0,211
Лак Аллотерм	1,157	4,03

Замерные величины выбросов ИЗА 0157

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Средняя величина выброса, г/с	Время работы, час/год	Валовый выброс, т/год
0616	ксилол	0,00086	0,00083	1992	0,0060
1069	трикрезол	0,0011	0,0011	1992	0,0079
2750	сольвент	0,00060	0,00040	1992	0,0029

ГВС выбрасывается с помощью вентилятора производительностью 660 м³/час. Загрязняющие вещества поступают в атмосферу через вентшахту (h=20,0 м; d= 0,2 м; v=0,183 м³/с, t=98 °С).

Замерные величины выбросов ИЗА 0158

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Средняя величина выброса, г/с	Время работы, час/год	Валовый выброс, т/год
0616	ксилол	0,00074	0,0007	1992	0,0050

1069	трикрезол	0,0011	0,0011	1992	0,0079
2750	сольвент	0,00060	0,00048	1992	0,0034

ГВС выбрасывается с помощью вентилятора производительностью 660 м³/час. Загрязняющие вещества поступают в атмосферу через вентшахту (h=20,0 м; d= 0,2 м; v=0,183 м³/с, t=98 °С).

ИЗА 0163, 0164, 0165, 0166. Эмальагрегат 2ХСV FLAT

На эмальагрегатах производится эмалирование проволоки. Время работы оборудования 8 час/сутки, в год 1040 час/год.

Расход сырья и материалов	Расход годовой, т/год	Расход максимально, кг/час
Лак ПЛ-955	10,150	9,76
Лак Enamiska PE B 3530	10,150	9,76
Лак Enamiska PE F 3830	10,150	9,76

Замерные величины выбросов ИЗА 0163

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Средняя величина выброса, г/с	Время работы, час/год	Валовый выброс, т/год
0616	ксилол	0,00059	0,00054	1040	0,0020
1069	трикрезол	0,0041	0,0040	1040	0,0150
2750	сольвент	0,0056	0,0051	1040	0,0191

ГВС выбрасывается с помощью вентилятора производительностью 650 м³/час. Загрязняющие вещества поступают в атмосферу через вентшахту (h=20,0 м; d= 0,2 м; v=0,181 м³/с, t=491 °С).

Замерные величины выбросов ИЗА 0164

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Средняя величина выброса, г/с	Время работы, час/год	Валовый выброс, т/год
0616	ксилол	0,00060	0,0166	1040	0,0198
1069	трикрезол	0,0048	0,0043	1040	0,0161
2750	сольвент	0,0060	0,0049	1040	0,0183

ГВС выбрасывается с помощью вентилятора производительностью 3010 м³/час. Загрязняющие вещества поступают в атмосферу через вентиляционную шахту (h=20,0 м; d= 0,28 м; v=0,836 м³/с, t=42 °С).

Замерные величины выбросов ИЗА 0165

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Средняя величина выброса, г/с	Время работы, час/год	Валовый выброс, т/год
0616	ксилол	0,00057	0,00055	1040	0,0021
1069	трикрезол	0,0041	0,0037	1040	0,0139
2750	сольвент	0,0056	0,0054	1040	0,0202

ГВС выбрасывается с помощью вентилятора производительностью 590 м³/час. Загрязняющие вещества поступают в атмосферу через вентиляционную шахту (h=20,0 м; d= 0,2 м; v=0,163 м³/с, t=538 °С).

Замерные величины выбросов ИЗА 0166

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Средняя величина выброса, г/с	Время работы, час/год	Валовый выброс, т/год
0616	ксилол	0,0052	0,0048	1040	0,0180
1069	трикрезол	0,0045	0,0043	1040	0,0161
2750	сольвент	0,0060	0,0053	1040	0,0198

ГВС выбрасывается с помощью вентилятора производительностью 3000 м³/час. Загрязняющие вещества поступают в атмосферу через вентиляционную шахту (h=20,0 м; d= 0,28 м; v=0,819 м³/с, t=42 °С).

ИЗА 0167, 0168, 0169, 0170. Эмальагрегат 2 EGV

На эмальагрегатах производится эмалирование проволоки. Время работы оборудования 8 час/сутки, в год 2040 час/год.

Расход сырья и материалов	Расход годовой, т/год	Расход максимально, кг/час
Лак ПЛ-955	4,595	2,252
Лак Enamiska PE F 3830	7,607	3,729
Лак Шендбонд 1540	1,984	0,972
Лак Сиватер MF	9,480	4,647
IVA 196720024	4,048	1,984

IVA 198620035	1,022	0,501
Теребек МТ-533	4,673	2,291

Замерные величины выбросов ИЗА 0167

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Средняя величина выброса, г/с	Время работы, час/год	Валовый выброс, т/год
0616	ксилол	0,00063	0,00061	2040	0,0045
1069	трикрезол	0,0040	0,0040	2040	0,0294
2750	сольвент	0,0059	0,0054	2040	0,0045

ГВС выбрасывается с помощью вентилятора производительностью 680 м³/час. Загрязняющие вещества поступают в атмосферу через вентиляционную шахту (h=20,0 м; d= 0,2 м; v=0,189 м³/с, t=445 °С).

Замерные величины выбросов ИЗА 0168

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Средняя величина выброса, г/с	Время работы, час/год	Валовый выброс, т/год
0616	ксилол	0,00061	0,00058	2040	0,0043
1069	трикрезол	0,0040	0,0040	2040	0,0294
2750	сольвент	0,0060	0,0057	2040	0,0421

ГВС выбрасывается с помощью вентилятора производительностью 655 м³/час. Загрязняющие вещества поступают в атмосферу через вентиляционную шахту (h=20,0 м; d= 0,2 м; v=0,182 м³/с, t=456 °С).

Замерные величины выбросов ИЗА 0169

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Средняя величина выброса, г/с	Время работы, час/год	Валовый выброс, т/год
0616	ксилол	0,0057	0,00052	2040	0,0379
1069	трикрезол	0,0040	0,0040	2040	0,0294
2750	сольвент	0,0057	0,0050	2040	0,0370

ГВС выбрасывается с помощью вентилятора производительностью 1911 м³/час. Загрязняющие вещества поступают в атмосферу через вентиляционную шахту (h=20,0 м; d= 0,28 м; v=0,531 м³/с, t=50 °С).

Замерные величины выбросов ИЗА 0170

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Средняя величина выброса, г/с	Время работы, час/год	Валовый выброс, т/год
0616	ксилол	0,0049	0,0046	2040	0,0340
1069	трикрезол	0,0040	0,0040	2040	0,0294
2750	сольвент	0,0060	0,0054	2040	0,0399

ГВС выбрасывается с помощью вентилятора производительностью 1940 м³/час. Загрязняющие вещества поступают в атмосферу через вентшахту (h=20,0 м; d= 0,28 м; v=0,539 м³/с, t=61 °С).

ИЗА 0116 Фильтрное отделение

В фильтрном отделении производится мойка волок, калибров в керосине. Установлена моечная ванна с площадью зеркала F=0,02 м². Время работы ванны T=1 час/день, N=249 час/год.

Расчет по «методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий» [15].

Удельное выделение ЗВ: $Q_{2732} = 0,433 \text{ г/с}\cdot\text{м}^2$.

Максимально разовый выброс:

$$G = Q \cdot F = 0,433 \cdot 0,02 = 0,00866 \text{ г/с}$$

Валовый выброс:

$$M = Q \cdot F \cdot T \cdot N \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,433 \cdot 0,02 \cdot 1 \cdot 249 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,00776 \text{ т/год.}$$

Расчетные величины выбросов загрязняющих веществ от ИЗА:

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
2732	керосин	0,00866	0,00776

Загрязняющие вещества выбрасываются в атмосферу через трубу высотой 3 м, диаметром 0,2 м; вытяжным вентилятором производительностью 900 м³/час.

ИЗА 0152. Мойка волок

На участке производится мойка волок, калибров в керосине.

Установлена моечная ванна с площадью зеркала $F=0,02 \text{ м}^2$. Время работы ванны $T=8 \text{ час/день}$ ($N=249 \text{ дней}$), 1992 час/год .

Расчет по «методике проведения инвентаризации выбросов...» [15].

Удельное выделение ЗВ: $Q_{2732} = 0,433 \text{ г/с} \cdot \text{м}^2$.

Максимально разовый выброс:

$$G = Q \cdot F = 0,433 \cdot 0,02 = 0,00866 \text{ г/с}$$

Валовый выброс:

$$M = Q \cdot F \cdot T \cdot N \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,433 \cdot 0,02 \cdot 8 \cdot 249 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,06210 \text{ т/год}$$

Расчетные величины выбросов загрязняющих веществ от ИЗА:

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
2732	керосин	0,00866	0,06210

Загрязняющие вещества выбрасываются в атмосферу через трубу высотой 2 м, диаметром 0,1 м; вытяжным вентилятором производительностью 324 м³/час.

ИЗА 0159. Участок дробления катушки

При размоле бракованной катушки из полистирола на агрегате в атмосферу выбрасывается пыль полистирола. Количество перерабатываемых бракованных катушек в год $B_2 = 1125 \text{ кг/год}$, максимальное количество за 1 час $B_ч = 10 \text{ кг}$. Время работы оборудования 4 час/день, 996 час/год.

Расчет выбросов производится по расчетной инструкции (методики) «Удельные показатели образования вредных веществ, выделяющихся в атмосферу от основных видов технологического оборудования для предприятий радиоэлектронного комплекса» [16].

Удельное выделение загрязняющих веществ: $g_{2920} = 0,7 \text{ г/кг}$.

Максимально-разовый выброс рассчитывается по формуле:

$$G_i = (g_i \cdot B_ч) / 3600 \text{ г/с} \quad (1)$$

Подставляя значение, получаем: $G_{2920} = (0,7 \cdot 10) / 3600 = 0,0019444 \text{ г/с}$;

Валовый выброс рассчитывается по формуле:

$$M_i = g_i \cdot B_2 \cdot 10^{-6} \text{ т/год} \quad (2)$$

Подставляя значения, получаем:

$$M_{2920} = 0,7 \cdot 1125 \cdot 10^{-6} = 0,0007875 \text{ т/год};$$

Расчетные величины выбросов загрязняющих веществ от ИЗА:

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
2990	Пыль полистирола	0,0019444	0,0007875

Загрязняющие вещества выбрасываются в атмосферу через трубу высотой 5 м, диаметром 0,2 м; вытяжным вентилятором производительностью 720 м³/час.

ИЗА 0162. Медеплавильная печь

На медеплавильном участке производится выплавка медной и алюминиевой чушки из отходов меди (источник выброс 01) и отходов алюминия (источник выбросов 02) в индукционной электропечи ИСТ-0.125/0,32И1. Номинальная производительность печи 0,25 т/час.

Количество выплавляемой меди $V_2 = 439900$ кг/год, $V_4 = 126$ кг/час.

Количество выплавляемого алюминия $V_2 = 69000$ кг/год, $V_4 = 250$ кг/час.

Розлив литья производится в заводские чугунные формы. Всего оборудование работает 16 час/день, 3491 час/год.

Расчет выбросов производится по расчетной инструкции (методики) «Удельные показатели образования вредных веществ» [16].

Удельные выделения загрязняющих веществ при выплавке металла (источник выброс 01):

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Значение удельного выброса, g_i г/кг
0146	Меди оксид	0,4
0301	Азота диоксид	0,16
0304	Азота оксид	0,026
0337	Углерода оксид	0,2

Удельные выделения загрязняющих веществ при розливе металла (источник выброс 01):

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Значение удельного выброса, g_i г/кг
0146	Меди оксид	0,03

0301	Азота диоксид	0,02
0304	Азота оксид	0
0337	Углерода оксид	0

Максимально-разовый выброс рассчитывается по формуле 1

Подставляя значения, получаем:

При выплавке:

$$G_{0146} = (0,4 \cdot 126) / 3600 = 0,0140000 \text{ г/с};$$

$$G_{0301} = (0,16 \cdot 126) / 3600 = 0,0056000 \text{ г/с};$$

$$G_{0304} = (0,026 \cdot 126) / 3600 = 0,0009100 \text{ г/с};$$

$$G_{0337} = (0,2 \cdot 126) / 3600 = 0,0070000 \text{ г/с}.$$

При розливе металла:

$$G_{0146} = (0,03 \cdot 126) / 3600 = 0,0010500 \text{ г/с};$$

$$G_{0301} = (0,02 \cdot 126) / 3600 = 0,0007000 \text{ г/с};$$

$$G_{0304} = (0 \cdot 126) / 3600 = 0 \text{ г/с};$$

$$G_{0337} = (0 \cdot 126) / 3600 = 0 \text{ г/с}.$$

Валовый выброс рассчитывается по формуле 2.

Подставляя значения, получаем:

При выплавке:

$$M_{0146} = 0,4 \cdot 439900 \cdot 10^{-6} = 0,1759600 \text{ т/год};$$

$$M_{0301} = 0,16 \cdot 439900 \cdot 10^{-6} = 0,0703840 \text{ т/год};$$

$$M_{0304} = 0,026 \cdot 439900 \cdot 10^{-6} = 0,0114374 \text{ т/год};$$

$$M_{0337} = 0,02 \cdot 439900 \cdot 10^{-6} = 0,0879800 \text{ т/год};$$

При розливе металла:

$$M_{0146} = 0,03 \cdot 439900 \cdot 10^{-6} = 0,0131970 \text{ т/год};$$

$$M_{0301} = 0,02 \cdot 439900 \cdot 10^{-6} = 0,0087980 \text{ т/год};$$

$$M_{0304} = 0 \cdot 439900 \cdot 10^{-6} = 0 \text{ т/год};$$

$$M_{0337} = 0 \cdot 439900 \cdot 10^{-6} = 0 \text{ т/год};$$

Расчетные величины выбросов загрязняющих веществ при плавке меди:

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
--------	-----------------	---------------------------------	-----------------------

0146	Меди оксид	0,0140000	0,1891570
0301	Азота диоксид	0,0056000	0,0791820
0304	Азота оксид	0,0009100	0,0114374
0337	Углерода оксид	0,0070000	0,0879800

Удельные выделения загрязняющих веществ при выплавке металла (источник выброс 02):

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Значение удельного выброса, g_i г/кг
0101	Диалюминия триоксид	0,35
0301	Азота диоксид	0,136
0304	Азота оксид	0,022
0323	Кремний аморфный	0,04
0330	Ангидрид сернистый	0,5
0337	Углерода оксид	0,3

Удельные выделения загрязняющих веществ при розливе металла (источник выброс 02):

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Значение удельного выброса, g_i г/кг
0101	Диалюминия триоксид	0,1
0301	Азота диоксид	0
0304	Азота оксид	0
0323	Кремний аморфный	0
0330	Ангидрид сернистый	0,04
0337	Углерода оксид	0,1

Максимально-разовый выброс при выплавке (по формуле 1):

$$G_{0101} = (0,35 \cdot 250) / 3600 = 0,0243056 \text{ г/с};$$

$$G_{0301} = (0,136 \cdot 250) / 3600 = 0,0094444 \text{ г/с};$$

$$G_{0304} = (0,022 \cdot 250) / 3600 = 0,0015278 \text{ г/с};$$

$$G_{0323} = (0,04 \cdot 250) / 3600 = 0,0027778 \text{ г/с};$$

$$G_{0330} = (0,5 \cdot 250) / 3600 = 0,0347222 \text{ г/с};$$

$$G0337 = (0,3 \cdot 250) / 3600 = 0,0208333 \text{ г/с};$$

Максимально-разовый выброс при розливе металла (по формуле 1):

$$G0101 = (0,1 \cdot 250) / 3600 = 0,0069444 \text{ г/с};$$

$$G0301 = (0 \cdot 250) / 3600 = 0 \text{ г/с};$$

$$G0304 = (0 \cdot 250) / 3600 = 0 \text{ г/с};$$

$$G0323 = (0 \cdot 250) / 3600 = 0 \text{ г/с};$$

$$G0330 = (0,04 \cdot 250) / 3600 = 0,0027778 \text{ г/с};$$

$$G0337 = (0,1 \cdot 250) / 3600 = 0,0069444 \text{ г/с};$$

Валовый выброс при выплавке (по формуле 2):

$$M0101 = 0,35 \cdot 69000 \cdot 10^{-6} = 0,0241500 \text{ т/год};$$

$$M0301 = 0,136 \cdot 69000 \cdot 10^{-6} = 0,0093840 \text{ т/год};$$

$$M0304 = 0,022 \cdot 69000 \cdot 10^{-6} = 0,0015180 \text{ т/год};$$

$$M0323 = 0,04 \cdot 69000 \cdot 10^{-6} = 0,0027600 \text{ т/год};$$

$$M0330 = 0,5 \cdot 69000 \cdot 10^{-6} = 0,0345000 \text{ т/год};$$

$$M0337 = 0,3 \cdot 69000 \cdot 10^{-6} = 0,0207000 \text{ т/год};$$

Валовый выброс при розливе металла (по формуле 2):

$$M0101 = 0,1 \cdot 69000 \cdot 10^{-6} = 0,0069000 \text{ т/год};$$

$$M0301 = 0 \cdot 69000 \cdot 10^{-6} = 0 \text{ т/год};$$

$$M0304 = 0 \cdot 69000 \cdot 10^{-6} = 0 \text{ т/год};$$

$$M0323 = 0 \cdot 69000 \cdot 10^{-6} = 0 \text{ т/год};$$

$$M0330 = 0,04 \cdot 69000 \cdot 10^{-6} = 0,0027600 \text{ т/год};$$

$$M0337 = 0,1 \cdot 69000 \cdot 10^{-6} = 0,0069000 \text{ т/год};$$

Расчетные величины выбросов загрязняющих веществ при плавке

алюминия:

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
0101	Диалюминия триоксид	0,0243056	0,0310500
0301	Азота диоксид	0,0094444	0,0093840
0304	Азота оксид	0,0015278	0,0015180

0323	Кремний аморфный	0,0027778	0,0027600
0330	Ангидрид сернистый	0,0347222	0,0372600
0337	Углерода оксид	0,0208333	0,0276000

Замерные величины выбросов ИЗА:

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Величина выброса, г/с	Время работы, час/год	Валовый выброс, т/год
2908	Пыль неорганическая	0,0103	0,0096	3767	0,1302

Загрязняющие вещества выбрасываются в атмосферу через трубу высотой 9м, диаметром 0,3 м, вытяжным вентилятором производительностью 3000 м³/час.

ИЗА 6001. Чистка оборудования (цех № 2)

На предприятии ежедневно производится профилактическая чистка технологического оборудования. В качестве чистящего средства используется керосин и сода кальцинированная 40-50%.

Площадь зеркала моечной ванны $F=130 \cdot 80 \cdot 60=0,624 \text{ м}^2$.

Годовой расход керосина – 10 т., соды кальцинированной – 0,65 т. Максимальный расход керосина за 1 час – 3 кг., соды кальцинированной – 0,2 кг.

Время выделения керосина и соды кальцинированной в день $T=16$ часов ($N=249$ дней), в год 3984 часа.

Расчет по «методике проведения инвентаризации выбросов...» [15].

Примесь: 0155 Сода кальцинированная

Удельное выделение ЗВ: $Q = 0,0016 \text{ г/с} \cdot \text{м}^2$

Максимально разовый выброс рассчитывается по формуле:

$G=Q \cdot F = 0,0016 \cdot 0,624 = 0,000998 \text{ г/с}$

Валовый выброс:

$M=Q \cdot F \cdot T \cdot N \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,0016 \cdot 0,624 \cdot 16 \cdot 249 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,01432 \text{ т/год}$.

Примесь: 2732 Керосин

Площадь зеркала моечной ванны $F=0,36 \text{ м}^2$.

Удельное выделение ЗВ: $Q = 0,433 \text{ г/с}\cdot\text{м}^2$.

Максимально разовый выброс:

$$G=Q\cdot F=0,433\cdot 0,36=0,1559 \text{ г/с}$$

Валовый выброс:

$$M=Q\cdot F\cdot T\cdot N\cdot 3600\cdot 10^{-6}=0,433\cdot 0,36\cdot 16\cdot 249\cdot 3600\cdot 10^{-6}=2,2357 \text{ т/год.}$$

Итого выбросы от ИЗА:

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
0155	Динатрия карбонат	0,000998	0,01432
2732	Керосин	0,1559	2,2357

Выделение загрязняющих веществ происходит неорганизованным образом через вентиляционные отверстия крыш.

ИЗА 6022. Экструзионная линия «Розенталь»

На экструзионной линии изготавливают кабель в полиэтиленовой или поливинилхлоридной оболочке (изоляции).

Время работы оборудования по переработке полиэтилена низкого и высокого давления - 8 час/сутки, 870 час/год. Количество перерабатываемого полиэтилена в год $V_{\text{ч}} = 10 \text{ кг/час}$; $V_{\text{г}} = 5410 \text{ кг/год}$.

Время работы оборудования по переработке ПВХ – 8 час/сутки, 1122 час/год; количество перерабатываемого ПВХ -7000 кг/год.

Всего оборудование работает 8 час/сутки (249 дней) или 1992 час/год.

Расчет выбросов производится по расчетной инструкции (методики) «Удельные показатели образования вредных веществ...»[16].

Удельное выделение загрязняющих веществ по Методике:

$$g_{0337} = 0,25 \text{ г/кг}$$

$$g_{1555} = 0,5 \text{ г/кг}$$

$$g_{0827} = 0,263 \text{ г/кг}$$

Максимально-разовый выброс рассчитывается по формуле 1:

Подставляя значения, получаем:

$$G_{0337} = (0,25 \cdot 10) / 3600 = 0,0006944 \text{ г/с};$$

$$G_{1555} = (0,5 \cdot 10) / 3600 = 0,0013889 \text{ г/с};$$

$$G_{0827} = (0,263 \cdot 10) / 3600 = 0,000731 \text{ г/с}$$

Валовый выброс рассчитывается по формуле 2:

Поставляя значения, получаем:

$$M_{0337} = 0,25 \cdot 5410 \cdot 10^{-6} = 0,0013525 \text{ т/год};$$

$$M_{0827} = 0,263 \cdot 7000 \cdot 10^{-6} = 0,0018410 \text{ т/год};$$

$$M_{1555} = 0,5 \cdot 5410 \cdot 10^{-6} = 0,0027050 \text{ т/год};$$

Итого выбросы от ИЗА:

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
0337	Углерода оксид	0,0006944	0,0013525
0827	Хлорэтилен	0,0007310	0,0018410
1555	Кислота уксусная	0,0013889	0,0027050

Залповые выбросы по технологии производства отсутствуют.

Таблица 3 – Сводные результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ

Наименование участка, источника выделения, № источника выбросов	Наименование выбрасываемого загрязняющего вещества	Код загрязняющего вещества	Максимально-разовый выброс, г/сек	Валовый выброс, т/год
1	2	3	4	5
0069	Ксилол	0616	0,00059	0,0037
	Трикрезол	1069	0,00090	0,0056
0070	Ксилол	0616	0,00062	0,0042
	Трикрезол	1069	0,00090	0,0061
0075	Трикрезол	1069	0,00060	0,0036
	Сольвент	2750	0,00050	0,0029
0076	Трикрезол	1069	0,00060	0,0036
	Сольвент	2750	0,00050	0,0029
0099	Трикрезол	1069	0,00410	0,0287
	Сольвент	2750	0,00360	0,0222
0100	Ксилол	0616	0,00060	0,0018
	Трикрезол	1069	0,00135	0,0045
	Сольвент	2750	0,00054	0,0016
0101	Ксилол	0616	0,00059	0,0019

	Трикрезол	1069	0,00119	0,0038
	Сольвент	2750	0,00040	0,0011
0102	Ксилол	0616	0,00062	0,0021
	Трикрезол	1069	0,00136	0,0048
	Сольвент	2750	0,00056	0,0019
0103	Ксилол	0616	0,00064	0,0021
	Трикрезол	1069	0,00129	0,0045
	Сольвент	2750	0,00054	0,0016
0104	Трикрезол	1069	0,00410	0,0346
	Сольвент	2750	0,01040	0,0752
0105	Трикрезол	1069	0,00410	0,0346
	Сольвент	2750	0,00970	0,0691
0110	Ксилол	0616	0,15000	1,0750
0116	Керосин	2732	0,00866	0,00776
0137	Трикрезол	1069	0,00160	0,0108
	Сольвент	2750	0,00120	0,0065
0138	Трикрезол	1069	0,00180	0,0108
	Сольвент	2750	0,00120	0,0057
0139	Ксилол	0616	0,00035	0,0006
	Трикрезол	1069	0,00200	0,0033
	Сольвент	2750	0,00116	0,0020
0140	ксилол	0616	0,00032	0,0005
	трикрезол	1069	0,00230	0,0038
	сольвент	2750	0,00129	0,0022
0141	ксилол	0616	0,00045	0,0007
	трикрезол	1069	0,00210	0,0033
	сольвент	2750	0,00112	0,0016
0142	ксилол	0616	0,00042	0,0007
	трикрезол	1069	0,00230	0,0038
	сольвент	2750	0,00115	0,0018
0152	керосин	2732	0,00866	0,0621
0153	ксилол	0616	0,00034	0,0010
	трикрезол	1069	0,00500	0,0187
	сольвент	2750	0,00320	0,0105
0154	ксилол	0616	0,00035	0,0011
	трикрезол	1069	0,00410	0,0150
	сольвент	2750	0,00340	0,0105
0155	ксилол	0616	0,00036	0,0012
	трикрезол	1069	0,00410	0,0150
	сольвент	2750	0,00330	0,0112
0156	ксилол	0616	0,00038	0,0012
	трикрезол	1069	0,00410	0,0150
	сольвент	2750	0,00340	0,0101
0157	ксилол	0616	0,00086	0,0060
	трикрезол	1069	0,00110	0,0079
	сольвент	2750	0,00060	0,0029

0158	ксилол	0616	0,00074	0,0050
	трикрезол	1069	0,00110	0,0079
	сольвент	2750	0,00060	0,0034
0159	пыль полистирола	2990	0,0019444	0,0007875
0162	диалюминия триоксид	0101	0,0243056	0,0310500
	меди оксид	0146	0,01400	0,1891570
	азота диоксид	0301	0,0094444	0,0885660
	азота оксид	0304	0,0015278	0,0129554
	кремний аморфный	0323	0,0027778	0,0027600
	ангидрид сернистый	0330	0,0347222	0,0372600
	углерода оксид	0337	0,0208333	0,1155800
0163	пыль неорганическая	2908	0,0103	0,1302000
	ксилол	0616	0,00059	0,0020
	трикрезол	1069	0,00410	0,0150
0164	сольвент	2750	0,00560	0,0191
	ксилол	0616	0,00060	0,0198
	трикрезол	1069	0,00480	0,0161
0165	сольвент	2750	0,00600	0,0183
	ксилол	0616	0,00057	0,0021
	трикрезол	1069	0,00410	0,0139
0166	сольвент	2750	0,00560	0,0202
	ксилол	0616	0,00520	0,0180
	трикрезол	1069	0,00450	0,0161
0167	сольвент	2750	0,00600	0,0198
	ксилол	0616	0,00063	0,0045
	трикрезол	1069	0,00400	0,0294
0168	сольвент	2750	0,00590	0,0045
	ксилол	0616	0,00061	0,0043
	трикрезол	1069	0,00400	0,0294
0169	сольвент	2750	0,00600	0,0421
	ксилол	0616	0,00570	0,0379
	трикрезол	1069	0,00400	0,0294
0170	сольвент	2750	0,00570	0,0370
	ксилол	0616	0,00490	0,0340
	трикрезол	1069	0,00400	0,0294
6001	сольвент	2750	0,00600	0,0399
	динатрия карбонат	0155	0,000998	0,01432
6022	керосин	2732	0,1559	2,2357
	Углерода оксид	0337	0,0006944	0,0013525
	Хлорэтилен	0827	0,0007310	0,0018410
	Кислота уксусная	1555	0,0013889	0,0027050

2.4 Расчет рассеивания примесей в приземном слое атмосферы

2.4.1 Методика расчета загрязнения атмосферы рассеиванием загрязняющих веществ

Выброс вредных веществ в атмосферу должен производиться таким образом, чтобы загрязнение воздушной среды в приземном слое не превышало установленных предельно-допустимых концентраций (ПДК). В нашей стране методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий, определена Приказом Минприроды России от 06.06.2017 N 273 "Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе" (Зарегистрировано в Минюсте России 10.08.2017 N 47734) [14]. Максимальное значение приземной концентрации вредного вещества C_m , мг/м³, при выбросе нагретой ($\Delta T > 0^\circ\text{C}$) газовой смеси из одиночного точечного источника с круглым устьем достигается на расстоянии x_m , м, от источника и определяется по формуле:

$$C_m = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n}{H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}, \text{ мг/м}^3 \quad (3)$$

где A – коэффициент, зависящий от метеорологических условий, рассеивания вредностей в атмосфере, который принимается в соответствии с климатическими зонами.

M – масса выбрасываемых веществ, г/с;

H – высота выбросов вредных веществ над уровнем земли (высота трубы), м;

d – диаметр устья трубы, м;

ΔT – разница между температурой выбрасываемой газовой смеси и температурой наружного воздуха, °C, которая самый

F – безразмерный коэффициент, зависящий от скорости оседания вредных веществ в атмосферном воздухе:

для газообразных вредных веществ и мелкодисперсной пыли $F = 1$;

m - безразмерная величина для горячих выбросов:

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1 \cdot \sqrt{f} + 0,34 \cdot \sqrt[3]{f}}, \quad (4)$$

f - параметр для горячих выбросов:

$$f = 10^3 \cdot \frac{W_0^2 \cdot D_{\text{э}}}{H^2 \cdot \Delta T}, \text{ м/с}^2\text{град} \quad (5)$$

n – безразмерный коэффициент зависит от параметра V_M , , который находят из выражения:

V_m - безразмерный параметр для горячих выбросов:

$$V_m = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{V_1 \cdot \Delta T}{H}}, \quad (6)$$

а) при $V_M \leq 0,3$ $n = 3$; (7)

б) при $0,3 \leq V_M \leq 2$, $n = 3 - \sqrt{(V_M - 0,3)(4,36 - V_M)}$; (8)

в) при $V_M > 2$ $n=1$ (9)

V_1 - расход газовой смеси, $\text{м}^3/\text{с}$, определяемый по формуле:

$$V_1 = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot \omega_0 \quad (10)$$

2.4.2 Расчет максимальной приземной концентрации вредного вещества в приземном слое атмосферы

В соответствии с Приказ Минприроды от 06 июня 2017 г. №273 для ускорения и упрощения расчетов приземных концентраций на каждом предприятии рассматриваются те из выбрасываемых вредных веществ, для которых:

$$(M_i / \text{ПДК}_i) > \Phi_i,$$

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

$$\Phi = 0,1, \text{ при } H \leq 10\text{м};$$

M , г/с – суммарное значение выбросов от всех источников;

ПДК_i, мг/м³ - максимально-разовая предельно-допустимая концентрация загрязняющих веществ.

Если все источники предприятия являются низким или наземными, т.е. высота выброса не превышает 10м, то Н принимают равной 5м.

По веществам, не попавшим под целесообразность расчета рассеивания, расчеты приземных концентраций проводить не целесообразно. Нормативы ПДВ прилагается установить на уровне фактических выбросов.

При расчете приземных концентраций учтена одновременность работы технологического оборудования. Анализ работы эмульгаторов показал максимальный выброс при одновременной работе ИЗА 0110, 0163, 0164, 0165, 0166.

Для г. Томска, где самым неблагоприятным с точки зрения рассеивания загрязняющих веществ месяцем, является июль, температура наружного воздуха Т_в=25 °С. Согласно климатической зоне- Сибирь, коэффициент А=200. Коэффициент для газообразных вредных веществ и мелкодисперсной пыли F = 1.

Примесь 0101 – Алюминия оксид (в пересчете на алюминий)

Расчет проведен без учета фонового загрязнения.

Основной вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносит ИЗА 0162 – 93,7%.

По формулам рассчитаем приземную концентрацию:

$$\omega = 11,795 \text{ м/с}; \Delta T = 26 - 25 = 1^\circ\text{C};$$

$$f = 1000 \cdot (11,795^2 \cdot 0,3) / 9^2 \cdot 1 = 515,27;$$

$$m = 1 / (0,67 + 0,1 \cdot \sqrt{515,27} + 0,34 \cdot \sqrt[3]{515,27}) = 0,177$$

$$V_m = 0,65 \cdot \sqrt{(0,833 \cdot 1) / 9} = 0,198 \leq 0,3 \quad n = 3$$

$$C_{0101} = (200 \cdot 0,0243056 \cdot 1 \cdot 0,177 \cdot 3) / (9^2 \cdot \sqrt[3]{(0,833 \cdot 1)}) = 0,0288 \text{ мг/м}^3$$

Максимальная расчетная приземная концентрация составляет 0,745 ПДК. На границе ближайшей жилой зоны 0,111 ПДК. Максимально прогнозируемая концентрация загрязняющего вещества на границе фактической СЗЗ 0,288 ПДК. В фиксированных точках (на границе садового товарище-

ства) максимально прогнозируемая концентрация вещества составляет 0,206 ПДК.

Примесь 0146 Оксид Меди (в пересчете на медь)

Расчет произведен без учета фонового загрязнения.

Основной вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносит ИЗА 0162 - 100%

$$\Delta T = 26 - 25 = 1^\circ\text{C}; \omega_0 = 11,795;$$

$$f = 1000 \cdot (11,795^2 \cdot 0,3) / 9^2 \cdot 1 = 515,27;$$

$$m = 1 / (0,67 + 0,1 \cdot \sqrt{515,27} + 0,34 \cdot \sqrt[3]{515,27}) = 0,177$$

$$V_m = 0,65 \cdot \sqrt{(0,833 \cdot 1) / 9} = 0,198 \leq 0,3 \quad n = 3$$

$$C_{0146} = (200 \cdot 0,0014 \cdot 1 \cdot 0,177 \cdot 3) / (9^2 \cdot \sqrt[3]{(0,833 \cdot 1)}) = 0,01574 \text{ мг/м}^3$$

Максимальная расчетная приземная концентрация составляет 2,02 ПДК.

На границе ближайшей жилой зоны 0,111 ПДК. Максимально прогнозируемая концентрация загрязняющего вещества на границе фактической СЗЗ 0,288 ПДК. В фиксированных точках (на границе садового товарищества) максимально прогнозируемая концентрация вещества составляет 0,206 ПДК.

Примесь 0323 Кремния диоксид аморфный (Аэросил-175)

Расчет произведен без учета фонового загрязнения.

Основной вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносит ИЗА 0162- 100%

$$\Delta T = 26 - 25 = 1^\circ\text{C}; \omega_0 = 11,795;$$

$$f = 1000 \cdot (11,795^2 \cdot 0,3) / 9^2 \cdot 1 = 515,27;$$

$$m = 1 / (0,67 + 0,1 \cdot \sqrt{515,27} + 0,34 \cdot \sqrt[3]{515,27}) = 0,177$$

$$V_m = 0,65 \cdot \sqrt{(0,833 \cdot 1) / 9} = 0,198 \leq 0,3 \quad n = 3$$

$$C_{0323} = (200 \cdot 0,0027778 \cdot 1 \cdot 0,177 \cdot 3) / (9^2 \cdot \sqrt[3]{(0,833 \cdot 1)}) = 0,00315 \text{ мг/м}^3$$

Максимальная расчетная приземная концентрация составляет 0,4 ПДК расчетном треугольнике. На границе ближайшей жилой зоны 0,06 ПДК. Максимально прогнозируемая концентрация загрязняющего вещества на границе фактической СЗЗ 0,16 ПДК. В фиксированных точках (на границе са-

дового товарищества) максимально прогнозируемая концентрация вещества составляет 0,077 ПДК.

Примесь 0616 Ксилол

Расчет произведен без учета фонового загрязнения.

Основной вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносит ИЗА 0110-58,8%

$$\Delta T = 110 - 25 = 85^\circ\text{C} ; \omega = (0,08 \cdot 4) / 3,14 \cdot 0,18^2 = 3,145;$$

$$f = 1000 \cdot (3,145^2 \cdot 0,18) / 15^2 \cdot 85 = 0,0931;$$

$$m = 1 / (0,67 + 0,1 \cdot \sqrt{0,0931} + 0,34 \cdot \sqrt[3]{0,0931}) = 1,17$$

$$V_m = 0,65 \cdot \sqrt{(0,08 \cdot 85)} / 15 = 0,438 > 0,3 \quad n = 2,26$$

$$C_{0616} = (200 \cdot 0,15 \cdot 1 \cdot 1,17 \cdot 2,26) / (15^2 \cdot \sqrt[3]{(0,08 \cdot 85)}) = 0,15518 \text{ мг/м}^3$$

Максимальная расчетная приземная концентрация составляет 1,38 ПДК расчетном треугольнике. На границе ближайшей жилой зоны 0,5 ПДК. Максимально прогнозируемая концентрация загрязняющего вещества на границе фактической СЗЗ 0,78 ПДК. В фиксированных точках (на границе садового товарищества) максимально прогнозируемая концентрация вещества составляет 0,73 ПДК.

Примесь 1069 Трикрезол

Расчет произведен без учета фонового загрязнения.

Основной вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносят ИЗА 0164-21,8%, ИЗА 0166 – 21,7%, ИЗА 0165- 13,1%, ИЗА 0163 – 12,6%. Вклад остальных незначителен.

ИЗА 0164

$$\Delta T = 42 - 25 = 17^\circ\text{C} ; \omega = (0,836 \cdot 4) / 3,14 \cdot 0,28^2 = 13,58;$$

$$f = 1000 \cdot (13,58^2 \cdot 0,28) / 20^2 \cdot 17 = 7,596;$$

$$m = 1 / (0,67 + 0,1 \cdot \sqrt{7,596} + 0,34 \cdot \sqrt[3]{7,596}) = 0,619$$

$$V_m = 0,65 \cdot \sqrt{(0,836 \cdot 17)} / 20 = 0,547 > 0,3 \quad n = 2,16$$

$$C_{1069} = (200 \cdot 0,0060 \cdot 1 \cdot 0,619 \cdot 2,16) / (20^2 \cdot \sqrt[3]{(0,836 \cdot 17)}) = 0,0039 \text{ мг/м}^3$$

Максимальная расчетная приземная концентрация составляет 0,87 ПДК расчетном треугольнике. На границе ближайшей жилой зоны 0,52 ПДК.

Максимально прогнозируемая концентрация загрязняющего вещества на границе фактической СЗЗ 0,77 ПДК. В фиксированных точках (на границе садового товарищества) максимально прогнозируемая концентрация вещества составляет 0,707 ПДК.

Примесь 2750 Сольвент нефтяной

Расчет произведен без учета фонового загрязнения.

Основной вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносит ИЗА 0105-12,7%, ИЗА 0104 – 12%. Вклад остальных незначителен.

ИЗА 0105

$$\Delta T = 64 - 25 = 39^\circ\text{C}; \omega_0 = (0,238 \cdot 4) / 3,14 \cdot 0,32^2 = 2,96;$$

$$f = 1000 \cdot (2,96^2 \cdot 0,32) / 20^2 \cdot 39 = 0,18;$$

$$m = 1 / (0,67 + 0,1 \cdot \sqrt{0,18} + 0,34 \cdot \sqrt[3]{0,18}) = 1,11$$

$$V_m = 0,65 \cdot \sqrt{(0,238 \cdot 39) / 20} = 0,443 \leq 0,3 \quad n = 2,25$$

$$C_{2750} = (200 \cdot 0,0097 \cdot 1 \cdot 1,11 \cdot 2,25) / (20^2 \cdot \sqrt[3]{(0,238 \cdot 39)}) = 0,03246 \text{ мг/м}^3$$

Максимальная расчетная приземная концентрация составляет 0,17 ПДК расчетном треугольнике. На границе ближайшей жилой зоны 0,09 ПДК. Максимально прогнозируемая концентрация загрязняющего вещества на границе фактической СЗЗ 0,16 ПДК. В фиксированных точках (на границе садового товарищества) максимально прогнозируемая концентрация вещества составляет 0,13 ПДК.

На основании проведенных расчетов можно сказать, что наибольшие расчетные приземные концентрации загрязняющих веществ на границе СЗЗ и жилой зоне наблюдаются по оксиду меди (0,78 д.ПДК на СЗЗ/0,299 д.ПДК в ЖЗ), ксилолу (0,776 д.ПДК на СЗЗ/0,5 д.ПДК в ЖЗ) и трикрезолу (0,779 д.ПДК на СЗЗ/0,523 д. ПДК в ЖЗ). В непосредственной близости от границ территории предприятия находится садовое товарищество, на территории которого требуется соблюдение условия непревышения 0,8 д. ПДК, что выполняется согласно нашим расчетам.

Составим сравнительную таблицу расчетных данных и данных, из имеющегося на предприятии проекта нормативов ПДВ.

Таблица 4 – Сравнения расчетных данных с проектом ПДВ

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовые выбросы, г/сек	Валовые выбросы, т/год	Концентрация ЗВ, мг/м ³	Концентрация из проекта ПДВ, мг/м ³
0101	Диалюминия триоксид	0,0243056	0,0310500	0,0288	0,0288
0146	Меди оксид	0,0140000	0,1891570	0,01574	0,01574
0323	Кремний аморфный	0,0027778	0,0027600	0,00315	0,00315
0616	Ксилол	0,1500000	1,1169000	0,15518	0,15626
1069	Трикрезол	0,0048000	0,0611000	0,0039	0,0045
2750	Сольвент нефта	0,0104000	0,0774000	0,03246	0,03367

Из данной таблицы видно, что расчетные значения максимальной приземной концентрации после консервации 4 эмальагрегатов ниже по веществам, выбрасываемым от эмальагрегатов (ксилолу, трикрезолу и сольвенту) по сравнению с данными проекта ПДВ.

3. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

3.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

3.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования

Для анализа потребителей результатов исследования рассмотрим целевой рынок и проведем его сегментацию.

Проведения оценки воздействия предприятия на окружающую среду складывается из подготовки экологически обоснованных хозяйственных решений для разработки рекомендаций по предотвращению или минимизации воздействий, возникающих при строительстве и эксплуатации объектов намечаемой деятельности на окружающую среду, восстановления нарушенных в результате предыдущей хозяйственной деятельности природных систем, обеспечения эколого-экономической сбалансированности будущего хозяйственного развития, создания благоприятных условий жизни людей, и должна предшествовать принятию решений об осуществлении того или иного проекта.

При оценке воздействия производства эмалированных проводов в первую очередь рассматривается пункт влияния на атмосферный воздух, так как по данным химических лабораторий при эмальпроизводствах, эмальлаки могут содержать до 75% растворителей, что вызывает серьезное беспокойство экологической общественности, так как многие растворители считаются опасными отходами. Для уменьшения выбросов эмальагрегатами необходимо использование современных моделей самих эмальагрегатов, подходящим им эмальлаков и растворителей, а так же катализаторов, которые максимально дожигают отходящие пары.

На основе вышесказанного проведем анализ сегмента нашей разработки в виде таблицы 5.

Проанализировав сегментацию рынка, которая представлена в таблице 4, видим наш сегмент предприятий на который будем ориентироваться.

Таблица 5 - Сегментирования рынка предприятий по производству эмалирования проводов

Критерий предприятия	Виды используемого оборудования		
	Эмальобмоточное оборудование	Фильтрное оборудование	Медеплавильные установки
Средние предприятия	+		
Крупное предприятие	+		+
Холдинги	+	+	+

3.1.2 Анализ конкурентных технических решений

Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения позволяет провести оценку сравнительной эффективности научной разработки и определить направления для ее будущего повышения.

Рассмотрим таблицу 5 по сравнению двух вариантов эмальагрегатов по техническим критериям оценки ресурсоэффективности и экономическим критериям оценки эффективности.

Критерии для сравнения и оценки ресурсоэффективности и ресурсосбережения, приведенные в таблице 5, подбираются, исходя из выбранных объектов сравнения с учетом их технических и экономических особенностей разработки, создания и эксплуатации. Позиция разработки и конкурентов оценивается по каждому показателю экспертным путем по пятибалльной шкале, где 1 – наиболее слабая позиция, а 5 – наиболее сильная. Веса показателей, определяемые экспертным путем, в сумме должны составлять 1. Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле: $K = \sum V_i \cdot B_i$, где K – конкурентоспособность научной разработки или конкурента; V_i – вес показателя (в долях единицы); B_i – балл i -го показателя[17].

Для сравнения возьмем два эмальагрегата из моей дипломной работы:

1. Эмальагрегат Б-30 №20а – эмальагрегат старого формата российского производства.

2. Эмальагрегат НН-4 – новый эмальагрегат итальянского производства.

1.Производительность технологической установки:

Эмальагрегат Б-30 №20а. Среднегодовой выпуск изделий -100 т/год.

Эмальагрегат НН-4. Среднегодовой выпуск изделий -285 т/год. Отсюда следует, что производительность Эмальагрегат НН-4 больше.

2. Потребность в доработки схемы очистки

Эмальагрегат Б-30 №20а. Недостатком существующего агрегата является неполный катализ отходящих паров растворителя. Валовый выброс по трикрезолу 0,0287 т/год, а по сольвенту 0,0222 т/год.

Эмальагрегат НН-4. В данном агрегате так же имеется некоторый процент не дожженных паров, но валовый показатели по трикрезолу 0,006 т/год, а по сольвенту 0,0079, что на порядок ниже, чем у первого образца.

3. Используемое сырье

Эмальагрегат Б-30 №20а использует лаки российского производства, такие как ПЭ-943, ПЛ-955, ПЛ-955, Элизван-155/35.

Эмальагрегат НН-4 может работать как с российскими, так и с зарубежными эмальлаками (МТ-533, Сиватер МД, Voltatex7340АХ, Аллотерм и др.), что говорит о большей сфере применения.

4. Скорость работы.

Зависит от технических характеристик, так у Эмальагрегат Б-30 №20а она составляет 16 ч/день, а у Эмальагрегат НН-4 – 8 ч/день. Но в соотношении с производительностью этот параметр скорее можно считать недостатком, т.к. рабочее время в 2 раза больше, а производительность в 2,83 раза ниже.

5.Надежность

В обоих агрегатах присутствуют блокаторы, которые срабатывают в аварийной ситуации и не дают агрегату перегреться.

Таблица 6 - Оценочная карта сравнения конкурентных технических решений

Критерии оценки	Вес критерия	Балл		Конкурентоспособность	
		Э№1	Э№2	Э№1	Э№2
Технические критерии оценки ресурсоэффективности					
1.Производительность агрегата	0,2	1	4	0,2	0,8
2. Потребность в доработки схемы очистки	0,08	3	4	0,24	0,32
3.Используемое сырье	0,02	3	5	0,06	0,1
4.Скоросто работы	0,1	1	4	0,1	0,4
5.Надежность	0,1	5	5	0,5	0,5
Экономические критерии оценки ресурсоэффективности					
1.Конкурентоспособность разработки	0,1	3	5	0,3	0,5
2.Предполагаемый срок эксплуатации	0,1	5	5	0,5	0,5
3.Перспективность внедрения на рынок	0,1	2	5	0,2	0,5
4.Финансирование разработки	0,2	2	4	0,4	0,8
Итого	1			2,5	4,42

Из таблицы 6 можно сделать вывод, что и по техническим, и по экономическим критериям оценки Эмальагрегат Б-30 №20а уступает Эмальагрегат НН-4.

3.1.3 Технология QuaD

Технология QuaD (QQuality ADvisor) представляет собой гибкий инструмент измерения характеристик, описывающих качество новой разработки и ее перспективность на рынке и позволяющие принимать решение целесообразности вложения денежных средств в научно- исследовательский проект. По своему содержанию данный инструмент близок к методике оценки конкурентных технических решений, которые мы рассмотрим на моем предложенном примере.

Для упрощения процедуры проведения QuaD оценку приведем в табличной форме (таблица 7). В соответствии с технологией QuaD каждый показатель оценивается экспертным путем по сто балльной шкале, где 1 – наиболее слабая позиция, а 100 – наиболее сильная. Веса показателей, определяемые экспертным путем, в сумме составляют 1.

Перспективность и качество разрабатываемого продукта технологии QuaD определяется по формуле $P_{cp} = \sum V_i B_i$, где P_{cp} – взвешенное значение показателя перспективности и качества разработанного продукта, V_i – вес показателя (в долях единицы), B_i – взвешенное значение i -го показателя.

Таблица 7 - Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений
Эмальагрегат HN-4

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы	Максимальный балл	Относительное значение	Средне-взвешенное значение
Показатели оценки качества разработки					
1. Энергоэффективность	0,05	70	100	0,7	0,035
2. Оценка конечного результата работы разработки	0,1	80	100	0,8	0,08
3. Надежность технической стороны разработки	0,07	70	100	0,7	0,049
4. Уровень материалоемкости разработки	0,05	50	100	0,5	0,025
5. Безопасность работы агрегата	0,15	80	100	0,8	0,12
6. Простота эксплуатации	0,05	90	100	0,9	0,045
7. Ремонтпригодность	0,05	70	100	0,7	0,035
Показатели оценки коммерческого потенциала разработки					
Конкурентоспособность разработки	0,2	80	100	0,8	0,16
Перспективность разработки	0,1	90	100	0,9	0,09
Цена разработки	0,07	80	100	0,8	0,056
Финансовая эффективность научной разработки	0,11	70	100	0,7	0,077
Итого	1				0,772

Значение $P_{cp} = 77,2\%$, что позволяет говорить о перспективах разработки выше среднего и возможности привлечения инвестиций в текущую разработку для ее дальнейшего улучшения.

3.1.4 SWOT-анализ

SWOT – Strengths (сильные стороны), Weaknesses (слабые стороны), Opportunities (возможности) и Threats (угрозы) – представляет собой ком-

плексный анализ научно-исследовательского проекта. SWOT анализ применяют для исследования внешней и внутренней среды проекта (разработки).

Он проводится в несколько этапов. Первый этап заключается в описании сильных и слабых сторон проекта. Рассмотрим на примере эмалиагрегата HN-4 для выявления возможностей и угроз в реализации проекта, которые проявились или могут появиться в его внешней среде.

1. Сильные стороны эмалиагрегата HN-4.

- высока производительность изделий до 285 т/год;
- возможность использования различных эмалей, что удешевляет процесс производства;
- низкое энергопотребление за счет применения современных технологий в устройстве агрегата;
- высокий процент дожигания отходящих газов;
- надежность работы за счет присутствующих блокаторов;
- замкнутый цикл движения воздуха в печах запекания ведет к вторичному использованию имеющейся теплоты

2. Слабые стороны разработки

Вопрос затрагивающий сторону экологии всегда очень важен, поэтому процесс катализа хоть и происходит на должном уровне (выбросы в пределах нормативов), но полное дожигание не возможно.

3. Возможности. Проблема охраны окружающей среды на сегодняшний день требует ускоренного внедрения высокоэффективных систем очистки отходящих газов от загрязнений, этот вопрос я считаю перспективным на сегодняшний день.

Ненормированный выброс вредных веществ в атмосферу является распространенной практикой, пагубно влияющей на состояние окружающей среды.

Недостаточная степень очистки отходящих паров расширяет СЗЗ, негативно сказывается на здоровье людей, живущих на границе СЗЗ.

Таким образом, важной задачей при проектировании или модернизации современного оборудования для процессов эмалирования является решение вопросов повышения эффективности процесса катализа.

В настоящее время наукой и промышленностью разработано большое количество методов от паров. Как правило, выбор того или иного метода зависит от самого агрегата, но а покупка и модернизация имеющегося оборудования является ответственностью предприятия, и зачастую зависит от его финансовых возможностей.

Таблица 8 - Результаты первого этапа SWOT-анализа

	<p>Сильные стороны агрегата:</p> <p>С1.Высокая производительности С2.Разнообразие эмальлаков С3.Низкое энергопотребление. С4.Высокий процент дожига отходящих газов. С5. Надежность работы. С6.Замкнутый цикл движения воздуха в агрегате.</p>	<p>Слабые стороны агрегата:</p> <p>Сл1. Экономия предприятий на внедрения новых агрегатов. Сл2. Использование предприятиями устаревшего оборудования.</p>
<p>Возможности:</p> <p>В1.Открытость вопроса в направлении экологии. В2.Эффективность данного направления. В3.Появление дополнительного спроса. В4. Использование новых технологий. В5.Возможность модернизации по минимальным затратам.</p>		
<p>Угрозы:</p> <p>У1.Отсутствие своевременного финансирования. У2.Развитие конкуренции по технологическим разработкам. У3. Введения дополнительных государственных требований к сертификации продукции</p>		

В таблице 9 рассмотрим соответствие сильных и слабых сторон разработки внешним условиям окружающей среды. Каждый фактор помечается либо знаком «+» (означает сильное соответствие сильных сторон возможностям), либо знаком «-» (что означает слабое соответствие); «0» – если есть сомнения в том, что поставить «+» или «-».

Таблица 9 - Интерактивная матрица разработки

		Сильные стороны разработки					
		C1	C2	C3	C4	C5	C6
Возможности разработки	B1	+	+	+	-	+	+
	B2	0	+	+	-	+	+
	B3	-	+	+	-	+	+
	B4	+	+	+	+	+	+
	B5	0	+	+	-	-	-

Коррелирующие сильные стороны и возможностей следующего типа: B1C1C2C3C5C6; B2C2C3C5C6; B3C2C2C3C5C6; B4C1C2C3C4C5C6; B5C2C3. Каждая из записей представляет собой реализацию разработки.

На третьем этапе составим итоговую матрицу SWOT-анализа, в которой подведем итоги.

Таблица 10 - Итоговая матрицу SWOT-анализа

	Сильные стороны агрегата: С1.Высокая производительности С2.Разнообразие эмальлаков С3.Низкое энергопотребление. С4.Высокий процент дожигания отходящих газов. С5. Надежность работы. С6.Замкнутый цикл движения воздуха в агрегате.	Слабые стороны агрегата: Сл1.Экономия предприятий на внедрения новых агрегатов. Сл2.Использование предприятиями устаревшего оборудования.
Возможности: В1.Открытость вопроса в направлении экологии. В2.Эффективность данного направления. В3.Появление дополнительного спроса. В4. Использование новых технологий. В5.Возможность модернизации по минимальным затратам.	Результат анализа интерактивной матрицы разработки «Сильные стороны и возможности». На данный момент открытость в направлении экологии и использование новых технологий в направлении увеличения производительности, экономичности модернизации и надежности работы является одним из основных направлений.	Результат анализа интерактивной матрицы разработки «Слабые стороны и возможности». На данный момент остается открытым вопрос о более эффективной процедуре катализа паров растворителей
Угрозы:	Результат анализа интерак-	Результат анализа интерак-

<p>У1.Отсутствие своевременного финансирования.</p> <p>У2.Развитие конкуренции по технологическим разработкам.</p> <p>У3. Введения дополнительных государственных требований к сертификации продукции</p>	<p>тивной матрицы разработки «Сильные стороны и угрозы». На данный момент отсутствие своевременного финансирования приводит к использованию старых агрегатов и следовательно конкурентному отставанию перед другими производителями.</p>	<p>тивной матрицы разработки «Слабые стороны и угрозы». На данный момент остается открытым вопрос переходе на современное оборудование и о внедрении новых технологий и методов в замен старых.</p>
---	--	---

3.2 Определение возможных альтернатив поведения научных исследований

В данном разделе мы рассмотрим морфологический подход для анализа разработки. Морфологический подход основан на систематическом исследовании всех теоретически возможных вариантов, вытекающих из закономерностей строения (морфологии) объекта исследования. Синтез охватывает как известные, так и новые, необычные варианты, которые при простом переборе могли быть упущены. Путем комбинирования вариантов получают большое количество различных решений, ряд которых представляет практический интерес.

Реализация метода предусматривает следующие этапы.

1. Точная формулировка проблемы исследования.

Использование несовременных эмальагрегатов для производства эмальирования проводов может приводить к поломкам оборудования, низкому объему производства при высоких экономических затратах на сырье и энергоресурсы.

Таким образом, важной задачей при проектировании новых моделей эмальагрегатов является решение вопросов повышения эффективности их работы и проведению более полного процесса катализа, способствующего уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

2. Раскрытие всех важных морфологических характеристик объекта исследования. Для нашей разработки в качестве характеристик выделим следующие: лаки, растворители, катализатор, печь запекания.

3. Раскроем возможные варианты по каждой характеристики разработки.

Таблица 11 - Морфологическая матрица для современного эмальагрегата

	1	2	3	4
А. Ванна для эмалирования	лаки	растворители	проволока	емкость
Б. Транспортировка	наливка	установка	процесс	механизм
В. Приспособление для высушивания	печь	катализатор	полимеризация	сушка
Г. Метод удаления ЗВ	катализ	дожигание	очищение	процесс
Д. Что очищает установка	органические вещества	атмосфера	воздух	вещество
Е. Органические вещества	трикрезол	ксилол	сольвент	пары
Ж. Окружающая среда	воздух	человек	природа	биомасса

Вариант решения поставленной проблемы с позиции ее функционального содержания и ресурсосбережения может быть следующий:

1)А1Б1В2Г3Д3Е3Ж4 2)А2Б3В3Г1Д1Е2Ж1 3)А3Б2В4Г4Д2Е4Ж2

3.3 Планирование научно-исследовательских работ

3.3.1 - Разработка графика проведения научного исследования

Наиболее удобным и наглядным является построение ленточного графика проведения научной работы в форме диаграммы Ганта. Диаграмма Ганта – горизонтальный ленточный график, на котором этапы работы по теме проекта представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ.

Таблица 12 - Календарный план-график проведения НИОКР по теме
«Создание современного эмальагрегата»

№ра бот	Вид работ	Исполнители	Ткi, кал. дн.	Продолжительность выполнения работ														
				февр		март			апрель			май			июнь			
				2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2		
1	Составление ТЗ	руководитель	4	■														
2	Изучение лите- ратуры	дипломник	28	■	■	■	■											
3	Составление плана работы	дипломник	7			■	■											
4	Выбор исполь- зуемой литера- туры	дипломник	4				■	■										
5	Работа над 1 главой (теория)	дипломник	24				■	■	■	■								
6	Проверка 1 гла- вы (теории)	Руководитель	4							■	■							
7	Доработка 1 главы	дипломник	3								■	■						
8	Выбор исследо- вания для 2 гла- вы	руководитель, дипломник	5									■	■					
9	Написание 2 главы	дипломник	15										■	■	■			
10	Проверка 2 гла- вы	руководитель	5											■	■			
11	Доработка 2 главы	дипломник	7												■	■		
12	Анализ 1 и 2 главы проекта	дипломник	7													■	■	
13	Работа над 3 главой	дипломник	18														■	
14	Проверка 3 главы	руководитель	3															■
15	Доработка 3 главы	дипломник	4															■

4. Социальная ответственность

Введение

Целью данной работы является оценка воздействия производства эмалированных проводов на атмосферный воздух. В результате анализа литературных данных, а также ознакомления с эмальобмоточным производством компании АО «Сибкабель», расчетными методами было установлено, что значения выбросов загрязняющих веществ от эмальагрегатов и сопутствующего оборудования, необходимого для полного цикла процесса эмалирования, находится в пределах нормы проекта ПДВ для данного предприятия.

4.1 Производственная безопасность

Вредными производственными факторами являются повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны; высокие влажность и скорость движения воздуха; повышенные уровни шума и вибрации. К вредным физическим факторам относятся также запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; недостаточная освещенность рабочих мест, проходов и проездов.

Анализ опасных и вредных производственных факторов, возникающих в технологическом процессе эмалирования проводов проведен согласно ГОСТ 12.0.003-2015 [19] и СанПиН 2.2.4.3359-16 [20] в таблице 13.

Таблица 13- Опасные и вредные производственные факторы

Наименование фактора	Источник возникновения фактора	Нормируемый параметр и его нормативное значение	Нормативный документ, регламентирующий допустимый уровень параметра
Повышенная концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны (керосин, пары лаков и растворителей)	Эмальагрегаты и мойка волок	Ксилол ПДК _{р.з.} =0,2 мг/м ³ Керосин ПДК _{р.з.} =300 мг/м ³ Трикрезол	ГН 2.2.5.1313-03 [21]

		ПДК _{р.з.} =0,5 мг/м ³	
Опасные и вредные производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего	Вентшахты, калорифер	t _x =17-19°C t _T =19-21°C φ=60-40% v=0,2 м/с	СНиП 2.04.05-91 [22]
Опасные и вредные производственные факторы, связанные со световой средой	Отсутствие или недостаток средств освещения	КЕО=0,3% Е=150-500	СП 52.13330.2011 [23]
Повышенный уровень шума	Вентшахты, дробитель катушек, двигатели эмальагрегатов	L<80 дБА	СанПиН 2.2.4.3359-16 [20]
Повышенный уровень напряжения 220, 380 В	Эмальагрегаты, дробитель катушек	U _{дог} = 2,0 В; I _{до} = 0,3 мА	ГОСТ 12.1.038-82 [25]
Повышенный уровень вибрации	Дробитель катушек	L=100 дБ	СанПиН 2.2.4.3359-16 [20]

Процесс производства эмалированных проводов сопровождается выделением в воздух рабочей зоны паров лаков и растворителей (ксилол и трикрезол), а так же керосина, который используется для мойки оборудования.

Керосин представляет собой прозрачную бесцветную жидкость. Общее действие керосина сходно с бензином, но раздражающее влияние его паров на слизистые выражено сильнее. По токсическим концентрациям пары керосина близки к парам бензина, но они действуют и на кожу, вызывая дерматиты и экземы. В небольших концентрациях в воздухе рабочей зоны у рабочих может отмечаться головная боль, слезотечение, светобоязнь, насморк, боли в глазах, снижение воздушной и костной звукопроводимости.

При высоких концентрациях в воздухе рабочей зоны трикрезола возможное проявление у человека вазодилатации, сердечной недостаточности, гипотермии. При длительном пребывании в помещении с повышенными концентрациями трикрезола возможна коме и остановке дыхания.

При вдыхании паров ксилола появляются признаки сонливости, головная боль, тошнота.

Для минимизации негативного воздействия загрязняющих веществ на здоровье работников помещение должно быть обеспечено постоянным действием системы вентиляции. При длительном нахождении вблизи эмальагрегата, оператору необходимо иметь СИЗ органов дыхания, а при замене или добавлении лаков и растворителей работать в перчатках.

4.2 Опасные и вредные производственные факторы

1. Метеорологические условия рабочей среды (микроклимат) оказывают влияние на процесс теплообмена и характер работы. Высокая температура воздуха способствует быстрой утомляемости работающего, может привести к перегреву организма и даже к тепловому удару. Низкая температура воздуха, напротив, может вызвать местное или общее охлаждение организма, а также стать причиной простудного заболевания либо обморожения.

Значительное влияние на процессы терморегуляции организма человека оказывает влажность воздуха. Высокая относительная влажность при высокой температуре воздуха способствует перегреванию организма, при низкой же температуре она усиливает теплоотдачу с поверхности кожи, что ведёт к переохлаждению организма.

Метеорологические условия в производственных помещениях выбраны в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005-88 [27] и СанПиН 2.2.4.3359-16 [20] с учетом энергозатрат организма на выполнении работ и периода года. Выбираем допустимые параметры микроклимата, приведенные в таблице 14. Исходя из обязанностей оператора эмальагрегатов, категория работ согласно СанПиН 2.2.4.3359-16 [20] устанавливается Пб.

Таблица 14 – Оптимальные и допустимые величины параметров микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Оптимальные величины параметров				
Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с, не более
Холодный	Пб	17-19	60-40	0,2
Тёплый		19-21	60-40	0,2/0,4
Допустимые величины параметров				
Холодный	Пб	15-16,9/19,1-22	15-75	0,2/0,5
Тёплый		16-18,9/21,1-27	15-75	0,2

Для обеспечения нормализации параметров микроклимата предусмотрены следующие мероприятия: теплоизоляция поверхностей агрегатов, печей и трубопроводов, имеющих высокую температуру, герметизация технологического оборудования, вентиляция и отопление в холодный период года в соответствии со СНиП 2.04.05-91 [22].

2. Недостаточное освещение влияет на функционирование зрительного аппарата, а также на состояние психофизиологических факторов. В помещении, где проводится технологический процесс эмалирования проводов, а также помещение, в котором расположено рабочее место оператора в светлое время суток предусмотрено естественное освещение, в темное время - искусственное. Естественное освещение - боковое, двустороннее, через боковые проемы в наружных стенах помещения.

При проведении процесса эмалирования оператор должен осуществлять контроль за работой эмальагрегатов. Таким образом, характеристика зрительной работы представляет собой общее наблюдение за ходом производственного процесса с разрядом зрительных работ –VIII, в этом случае

нормированное значение КЕО при боковом освещении составляет 0,3%; значение освещенности $E=150-500$ лк [23].

Для общего и местного освещения помещений следует использовать источники света с цветовой температурой от 2400 К до 6800 К [23]. Интенсивность ультрафиолетового излучения в диапазоне длин волн 320-400 нм не должна превышать 0,03 Вт/м². Наличие в спектре излучения длин волн менее 320 нм не допускается.

3. Вибрация в большей или меньшей степени может временно активизировать или постоянно подавлять определенные психические процессы организма человека. Вибрация может привести к снижению остроты зрения из-за смещения изображения объекта относительно сетчатки глаза, а также вызывать возрастание ошибок оператора.

Особо опасными являются вибрации с частотой, совпадающей с собственной частотой внутренних органов человеческого организма - 6-9 Гц. Такие вибрации могут вызвать механическое повреждение или даже разрыв этих органов. Нижний уровень толерантности по отношению к вибрации наблюдается при частоте 5 Гц: при этой частоте резонанс отдельных органов тела наиболее интенсивен. Вибрация не только ухудшает самочувствие человека и снижает производительность труда в среднем на 10-15%, но и очень часто приводит к профессиональным заболеваниям (костно-суставным поражениям, виброболезни). Защита от вибрации осуществляется прежде всего совершенствованием кинематики механизмов.

Для ограничения распространения вибрации по материалу жестких конструкций рекомендуется применять изолирующие упругие прокладки (резина, войлок) или пружины, на которые опирается вибрирующий механизм или его узел.

В качестве индивидуальной защиты от вибраций, передаваемых человеку через ноги, рекомендуется носить обувь на войлочной или толстой резиновой подошве. Для защиты рук рекомендуется виброгасящие перчатки.

4. Воздействие сильного шума может способствовать возникновению акустической травмы (острой и хронической). Долгое постоянное пребывание в таком помещении приводит к притуплению слуха, в виду того, что органы слуха подвержены действию фактора утомления.

Основными источниками шума и вибрации в помещении, где проводится технологический процесс эмалирование проводов является вентшахты, дробитель катушек, двигатели эмальагрегатов. Согласно ГОСТ 12.1.003-83* [28] допустимый уровень шума в производственном помещении - не более 80 дБА.

Если уровень шума превышает допустимый, то проводят мероприятия по его нормализации: улучшение уровня эксплуатации материалов; использование демпфирующих материалов; звукоизоляция агрегатов кожухами; сооружение звуковых перегородок.

К опасным производственным факторам относятся движущиеся машины и механизмы; различные подъемно-транспортные устройства и перемещаемые грузы; незащищенные подвижные элементы производственного оборудования (приводные и передаточные механизмы, режущие инструменты, вращающиеся и перемещающиеся приспособления и др.); отлетающие частицы обрабатываемого материала и инструмента, электрический ток, повышенная температура поверхностей оборудования и обрабатываемых материалов и др.

В отношении опасности поражения людей электрическим током производственное помещение относится к помещениям без повышенной опасности, в которых отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность согласно ПУЭ 2009 [30].

Оборудование, применяемое в производственном процессе относится к классу II - оборудование, в котором защита от поражения электрическим током обеспечивается применением двойной или усиленной изоляции.

Мероприятия нормализации электробезопасности: контроль и профилактика повреждений изоляции; устранение опасности поражения при появлении напряжения на корпусах, кожухах и других частях электрооборудования, достигаемые защитным заземлением, занулением, защитным отключением; организация безопасной эксплуатации электроустановок.

Для обеспечения защиты рабочих от поражения электрическим током и защиты электрооборудования и установок от напряжения применяются заземления оборудования в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.030-81 [31].

4.3 Экологическая безопасность

Каталитический процесс дожигания отходящих паров растворителей от эмальагрегатов сопровождается выделением в окружающую среду газообразных веществ, таких как ксилиол, трикрезол. При работе медеплавильной печи добавляются оксиды меди, азота, углерода. Концентрации образующихся вредных веществ подлежат регулярным замерам и сравнениям с ПДВ предприятия. Таким образом нормируется состояние атмосферного воздуха в трех точках на границе СЗЗ. Так как производство эмалирования проводов третьего класса размер СЗЗ 300 м [36].

Помимо образования газообразных веществ процесс эмалирования сопровождается загрязненной керосином ветошью (при мойке волок), шламом меди и алюминия от медеплавильной печи, древесными отходами от катушек, хозбытовыми отходами. Все они подлежат соответствующей сборке и соответствующей утилизации.

4.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Аварийные ситуации возможны при обращении с отработанными лаками, растворителями, нефтепродуктами. В процессе сбора и хранения лаков, растворителей, отработанных масел, керосина могут возникнуть по какой-либо причине разливы, в результате чего возникнут пожароопасность, опасность загрязнения почвы.

Для уменьшения опасности возникновения и распространения пожаров большое значение имеет грамотное устройство и расположение помещений и выходов из них. Обязательным является наличие вентиляции, так как при ее отсутствии в случае возгорания будет сильное задымление помещений, что затруднит борьбу с пожаром. Помещение, в котором расположены эмальагрегаты должно быть оснащено средствами пожаротушения. В случае возникновения пожара из помещения должна быть обеспечена быстрая эвакуация работников.

Пожарную опасность представляет электрическое оборудование в случае перегрузки или короткого замыкания. Для предотвращения этого должен быть проведен правильный монтаж сетей и агрегатов, а их эксплуатация должна обеспечиваться в соответствии с правилами их эксплуатации.

Пожарная безопасность. Согласно документам СП 12.13130.2009 [32] рабочее помещение по взрывопожарной и пожарной опасности относится к категории Д.

Согласно ГОСТ 12.1.004-91 [33] пожарная безопасность обеспечивается системами предотвращения пожара и противопожарной безопасности, а также организационно-техническими мероприятиями.

Размещение первичных средств пожаротушения в производственных зданиях и на территории предприятия обеспечивается за счёт установки специальных пожарных щитов с набором: пенных огнетушителей - 2, углекислотных огнетушителей - 1, ящиков с песком - 1, плотного полотна (асбест, войлок) - 1, ломов - 2, багров - 3, топоров - 2. Установка пожарных щитов должна производиться на видных и легкодоступных местах, как можно бли-

же к выходам из помещений. Территории предприятий обеспечиваются пожарными щитами (из расчета один щит на площадь до 500 м).

Мероприятия системы предотвращения пожара: применение негорючих веществ; ограничение количества горючих веществ и их размещения; противопожарные разрывы между зданиями; периодическая очистка помещений и территорий; изоляция горючих веществ.

Предусмотрено наличие внутреннего и наружного водопровода с пожарными кранами, для сообщения о пожаре - электрическая пожарная сигнализация и телефонная связь.

4.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Трудовые отношения с операторами эмалиагрегатов должны регламентироваться "Трудовым кодексом Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 05.02.2018) [34].

К работе на эмалиагрегатах допускаются лица, прошедшие подготовку и проверку теоретических знаний, практических навыков, правил техники безопасности и пожарной безопасности при работе на установке. Для обслуживания эмалиагрегатов в течение рабочей смены в нужены 4 работника (оператор). Количество смен - 3. Оператор, работающий на установке, обязан изучить инструкцию по эксплуатации эмалиагрегата, паспорта и инструкции на технологическое оборудование.

Согласно Федеральному закону от 28.12.2013 N 426-ФЗ (ред. от 01.05.2016) "О специальной оценке условий труда" условия труда на производстве классифицируются как оптимальные (1 класс) [35].

Основным объектом в производственных условиях является рабочее место, представляющее собой в общем случае пространство, в котором может находиться человек при выполнении производственного процесса. Рабочее место является основной подсистемой производственного процесса:

1) Рабочее место должно обеспечивать максимальную надежность и эффективность работы.

2) Рабочее пространство должно быть достаточным, позволять осуществлять все необходимые движения и перемещения при эксплуатации и обслуживании оборудования.

3) В рабочем пространстве должна быть «зона свободной досягаемости», то есть участок, на котором сконцентрировано все оборудование: инструменты, материалы, приспособления, которыми приходится часто пользоваться.

Также персонал должен проходить медицинский осмотр при поступлении на работу, а также периодически в процессе работы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе проведена оценка воздействия производства эмалирования проводов на атмосферный воздух, путем расчета выбросов загрязняющих веществ и максимальной приземной концентрации вредного вещества в приземном слое атмосферы. На основе полученных данных можно сказать, что наибольшие расчетные приземные концентрации загрязняющих веществ на границе сокращенной (фактической) санитарно-защитной зоны и жилой зоне наблюдаются по оксиду меди, ксилолу, трикрезолу, т.е. преимущественно по выбросам загрязняющих веществ от эмальагрегатов. В непосредственной близости от границ территории предприятия с юго-восточной стороны находится садовое товарищество «Возрождение», на территории которого требуется соблюдение условия не превышения 0,8 ПДК. На границе садового товарищества установлены 3 расчетные точки для проверки данного условия. Расчет показал, что на территории садового товарищества концентрации загрязняющих веществ не превышены. На границе сокращенной (фактической) СЗЗ, жилой зоны величины приземных концентраций также не превышают ПДК всех загрязняющих веществ.

Выбросы загрязняющих веществ от источников предприятия не создают приземные концентрации, превышающие их гигиенические критерии. Следовательно, согласно ГОСТ 17.2.3.02-2014 «Правила установления допустимых выбросов загрязняющих веществ промышленными предприятиями» и СанПиН 2.1.6.1032-01 «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест», соблюдены нормативы предельно-допустимых выбросов для всех источников загрязнения атмосферы данного предприятия.

Расчеты выбросов и рассеивания примесей не совпали с данными проекта ПДВ от 29.09.2017 г., используемого на сегодняшний день на промышленной площадке эмалирования проводов предприятия АО «Сибкабель». Это свидетельствует о том, что законсервированные эмальагрегаты вносили вклад в выбросы ксилола, трикрезола и сольвента, и имеющийся

проект нормативов ПДВ неактуален. И представителям завода необходимо подать новые данные в Росприроднадзор о произошедших изменениях тех-процесса, чтобы их проект нормативов был актуализирован.

Для поддержания имеющихся утвержденных нормативов и улучшения состояния атмосферного воздуха предприятию следует не только консервировать старые и выходящие из строя эмальагрегаты, но и заменять активноиспользующиеся в производстве модели на более современные, т.к. количество выбросов по импортным моделям эмальагрегатов при тех же количествах используемых эмалей и растворителей ниже.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза: учебное пособие / Л.И. Бондалетова, В.Г. Бондалетов. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 80 с.
2. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002-ФЗ [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.consultant.ru/popular/okrsred/>, свободный
3. Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999-ФЗ [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.referent.ru/1/190614>, свободный
4. <http://lib.sale/ekologicheskoe-pravo-uchebnik/otsenka-vozdeystviya-okrujayuschuyu-sredu-35305.html>
5. <https://www.fsetan.ru/ecology/ovos/>
6. https://studopedia.ru/3_37370_metodi-otsenki-vozdeystviya-na-okruzhayushchuyu-sredu.html
7. <http://uchebnik.online/audit-sertifikatsiya-ekspertiza/metodologiya-ovos-40546.html>
8. Букс И.И., Фомин С.А. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС): Программа курса и учебные материалы. – М.: Изд-во МНЭПУ, 1997. – 214 с.
9. <https://www.systemaeco.ru/services/13-otsenka-vozdeystviya-na-okruzhayuschuyu-sredu/>
10. Постановление Правительства РФ №183 «О нормативах выбросов вредных веществ в атмосферный воздух и вредных физических воздействиях на него» от 02.03.2000 г.
11. Инструкция по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу», -Л: Общество «Знание» РСФСР, 1991г.
12. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Санкт-Петербург, 2005. НИИ Атмосфера.

13. Методика расчета жидких и газообразных выбросов окрасочных цехов (отделений, участков). Владимир, 1990. ВНИИТИЭМ.
14. Приказ Минприроды России от 06.06.2017 N 273 "Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе" (Зарегистрировано в Минюсте России 10.08.2017 N 47734)
15. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий. Москва, 1988г., п.2 с учетом дополнения 1999 г.
16. Удельные показатели образования вредных веществ, выделяющихся в атмосферу от основных видов технологического оборудования для предприятий радиоэлектронного комплекса, СПб, 2006 г.
17. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение: учебно-методическое пособие / И.Г. Видяев, Г.Н. Серикова, Н.А. Гаврикова, Н.В. Шаповалова, Л.Р. Тухватулина З.В. Криницына; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 36 с.
18. Электронный ресурс: <https://ekoton.com>
19. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация
20. СанПиН 2.2.4.3359-16 "Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах"
21. ГН 2.2.5.1313-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны (утратило силу с 04.05.2018 на основании постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 13.02.2018 N 25)
22. СНиП 2.04.05-91*У. Отопление, вентиляция и кондиционирование
23. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*

24. ГОСТ 12.3.002-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Процессы производственные. Общие требования безопасности
25. ГОСТ 12.1.038-82 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов
26. ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности
27. ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
28. ГОСТ 12.1.003-83. ОСТ 12.1.003-83. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности
29. ГОСТ 12.1.012-2004 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Вибрационная безопасность. Общие требования
30. ПУЭ 2009
31. ГОСТ 12.1.030-81 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление
32. СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности
33. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования
34. Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 05.02.2018)
35. Федеральный закон от 28.12.2013 N 426-ФЗ (ред. от 01.05.2016) "О специальной оценке условий труда"
36. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 "Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов"

Ситуационная карта-схема расположения площадки Эмальбомоточного производства в г. Томске

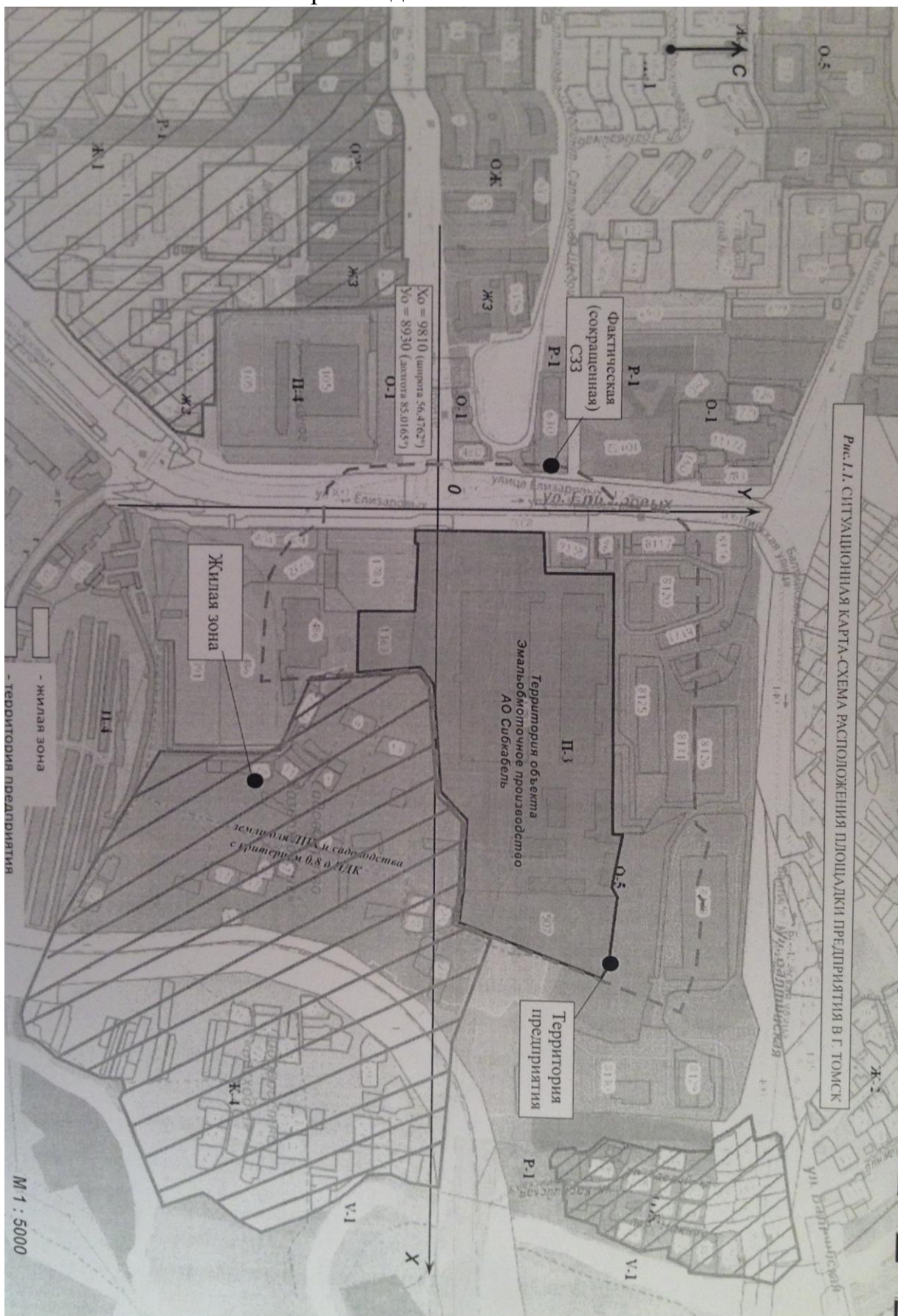


Рис. 1.1. СИТУАЦИОННАЯ КАРТА-СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ПЛОЩАДКИ ПРЕДПРИЯТИЯ В Г. ТОМСК