

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ (НА ПРИМЕРЕ ОАО «МИНСКИЙ ТРАКТОРНЫЙ ЗАВОД»)

Третьяк М.В., студент

*Научный руководитель Цыганова А.А.*

*Белорусский национальный технический университет, Беларусь*

*В данной статье проанализирована природоохранная деятельность ОАО «Минский тракторный завод». Рассмотрены система экологического менеджмента, газоочистное оборудование, производственный контроль и обращение с отходами. Выявлены проблемные зоны. Предложены мероприятия по совершенствованию, включая автоматизацию учёта отходов с расчётом экономической эффективности.*

*Ключевые слова: экологический менеджмент, природоохранная деятельность, выбросы загрязняющих веществ, газоочистные установки, отходы производства, экономическая эффективность, ОАО «Минский тракторный завод».*

**Введение.** Машиностроение является одной из ведущих отраслей экономики Республики Беларусь, однако оно оказывает значительное воздействие на окружающую среду. ОАО «Минский тракторный завод» (МТЗ) – крупнейший производитель сельскохозяйственной и специальной техники, деятельность которого сопровождается выбросами загрязняющих веществ в атмосферу, сбросами сточных вод и образованием большого количества отходов.

Цель данной работы – анализ природоохранной деятельности МТЗ и разработка предложений по её совершенствованию в рамках системы экологического менеджмента.

**Характеристика природоохранной деятельности ОАО «МТЗ».** На предприятии функционирует 1716 стационарных источников выбросов загрязняющих веществ, из которых 275 оснащены газоочистными установками (ГОУ). Суммарный годовой выброс составляет 262,530 т/год. Эффективность работы ГОУ варьируется от 75 до 95 %. Основные загрязняющие вещества: оксид углерода, диоксид азота, диоксид серы, твёрдые частицы, летучие органические соединения.

На ОАО «Минский тракторный завод» внедрена и функционирует система менеджмента окружающей среды (СМОС), соответствующая требованиям СТБ ISO 14001-2017. Организационная структура СМОС представлена на рисунке 1.

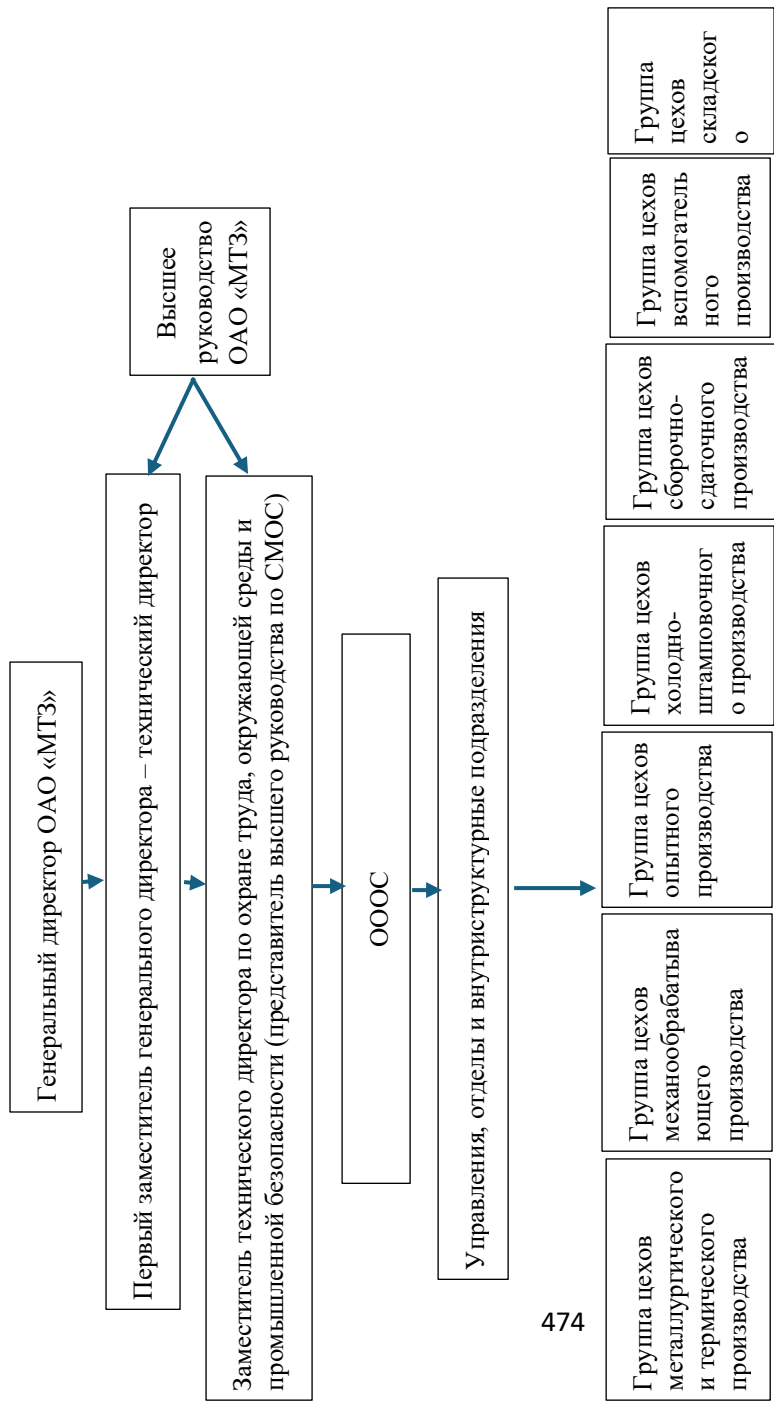


Рисунок 1 – Организационная структура СМОС ОАО «МТЗ»

На МТЗ применяются следующие типы ГОУ:

– Фильтры карманные SFN-108/2-W-DPV – для очистки воздуха от неслипающей пыли. Регенерация осуществляется импульсами сжатого воздуха в автоматическом режиме.

– Скруббер KFVG 2000 – для очистки воздуха от аминов в стержневых машинах (метод Coldbox). Очистка происходит в противоточном режиме с кислотным раствором (рН 1,2–1,5) с последующей нейтрализацией щёлочью до рН 5,2–7,0.

– Окрасочная камера А-11 с гидрофильтром – для улавливания красочного аэрозоля с рециркуляцией воды.

На предприятии ведётся раздельный сбор отходов. Отработанное масло и древесные отходы используются в качестве топлива, некондиционный пенополистирол – для производства теплоизоляционных плит. Благодаря внедрению системы менеджмента окружающей среды (СМОС) удалось снизить объём отходов, направляемых на захоронение на полигон ТКО г. Минска, с разрешённых 104 тонн до фактических 53,6 тонны.

Производственный экологический контроль (ПЭК) включает ежемесячный мониторинг 30 приоритетных источников выбросов, контроль сточных и ливневых вод по 14 показателям (рН, взвешенные вещества, сульфаты, хлориды, азот аммонийный, фосфор общий, хром, железо, цинк, свинец, медь, нефтепродукты).

**Проблемы и резервы совершенствования.** В ходе анализа выявлены следующие проблемные зоны:

1. Неэффективная очистка гальванических стоков. Существующая реагентная схема не извлекает тяжелые металлы и не позволяет замкнуть водный цикл.

2. Первичный учет отходов ведется на основании ПОД-9 в местах образования, при этом в ООС используются формы ПОД-1, ПОД-2, ПОД-8 и ПОД-10. Отсутствует единая автоматизированная система, что повышает риск ошибок и затрудняет оперативное планирование.

3. Значительное количество неорганизованных источников выбросов (сварочные посты, участки механической обработки без местных отсосов).

4. Износ части газоочистного оборудования (вагранки, старые циклоны).

**Предложения по совершенствованию.** На основе проведённого анализа предлагаются следующие мероприятия:

1. Внедрение ферроферритизации. Степень очистки от тяжелых металлов 98-99 %, вода возвращается в оборот.

2. Автоматизация учёта отходов с экономическим расчётом. Переход на электронные журналы ПОД с интеграцией в корпоративную ERP-систему. Это

позволит в реальном времени отслеживать образование, движение и передачу отходов.

*Расчёт экономической эффективности (на основе данных МТЗ):*

Исходные данные: захоронено 53,6 т/год; стоимость захоронения 85 руб/т; штраф за нарушение учёта – 500 руб. Экономия за счёт предотвращения штрафов (2 нарушения/год):

$$\text{Э}_{\text{штр}} = 2 \times 500 = 1000 \text{ руб/год} \quad (1)$$

Экономия за счёт оптимизации вывоза (сокращение рейсов на 10 %):

$$\text{Э}_{\text{лог}} = 53,6 \times 0,10 \times 85 = 456 \text{ руб/год} \quad (2)$$

Дополнительный доход от увеличения доли переработки (+5 %):

$$\text{Д}_{\text{перер}} = 53,6 \times 0,05 \times 85 = 228 \text{ руб/год} \quad (3)$$

Общий эффект:

$$\text{Э}_{\text{общ}} = 1000 + 456 + 228 = 1684 \text{ руб/год} \quad (4)$$

Срок окупаемости (при затратах 5000 руб):

$$\text{Ток} = 5000 / 1684 \approx 3 \text{ года} \quad (5)$$

3. Оснащение неорганизованных источников местными отсосами  
Установка передвижных пылегазоулавливающих агрегатов на сварочных постах. Ожидаемое снижение выбросов в рабочую зону – до 60 %.

4. Замена устаревших ГОУ Замена циклонов на рукавные фильтры с импульсной регенерацией в литейных цехах. Эффективность очистки по твёрдым частицам повысится с 75–80 % до 98–99 %.

**Заключение.** На ОАО «МТЗ» внедрена СМОС, но выявлены резервы: очистка гальванических стоков, учет отходов, неорганизованные источники, износ ГОУ. Предложены ферроферритизация, автоматизация учета, местные отсосы и замена циклонов на рукавные фильтры. Реализация мероприятий снизит нагрузку на среду и повысит ресурсоэффективность.

#### **Литература:**

1. Закон Республики Беларусь от 26.11.1992 № 1982-ХІІ «Об охране окружающей среды».
2. ТКП 17.11-02-2009 (02120/02030). Охрана окружающей среды и природопользование. Отходы. – Минск, 2009.
3. СТБ ISO 14001-2017. Системы управления окружающей средой. – Минск: Госстандарт, 2017.
4. Экологический паспорт ОАО «Минский тракторный завод». – Минск, 2025.
5. Дорошко С.В., Благовещенская Т.С., Борская Е.П. Системы управления окружающей средой: методические рекомендации. – Минск: Минприроды, 2015. – 91 с.
6. ТКП 17.02-12-2014 (02120). Порядок ведения учета в области охраны окружающей среды. – Минск, 2014.