

Влияние литейного производства на экологию

Студент гр.10404121 Крыжевич И.С.

Научный руководитель - Коренюгин С.В.

Белорусский национальный технический университет
г.Минск

Литейное производство является одной из основных отраслей промышленности, играющих важную роль в создании многих видов продукции, от автомобильных деталей до сложных машин и оборудования. Однако, несмотря на свою важность, литейное производство также оказывает значительное влияние на окружающую среду.

Основными экологическими проблемами, связанными с литейным производством, являются выбросы вредных веществ в атмосферу, загрязнение почвы и водных ресурсов, а также образование значительного количества отходов.

Выбросы в атмосферу.

Основные источники выбросов в литейном производстве:

1. Плавка металлов. При плавке чугуна, стали, алюминия и других металлов происходит высвобождение загрязняющих веществ, таких как оксиды углерода, азота, серы, а также пыль, содержащая тяжелые металлы.
2. Формовка и заливка форм. Во время заливки расплавленного металла в формы происходит интенсивное выделение различных газообразных соединений, образующихся при термическом разложении формовочных материалов.
3. Термическая обработка отливок. Операции термической обработки (нагрев, закалка, отжиг) также сопровождаются выбросами оксидов металлов и органических веществ.
4. Очистка и финишные операции. Процессы абразивной обработки, очистки от литейных пленок и облой приводят к образованию пыли металлов и абразивных материалов.

Наиболее распространенными загрязняющими веществами, выбрасываемыми литейными предприятиями, являются:

- Оксиды углерода (CO , CO_2) - продукты неполного сгорания топлива и разложения формовочных материалов.
- Оксиды азота (NO_x) - образуются при высоких температурах плавки.
- Оксиды серы (SO_x) - присутствуют в выбросах при использовании сернистого топлива.
- Пыль, содержащая тяжелые металлы (свинец, кадмий, никель).
- Органические соединения (фенолы, формальдегид)

Загрязнение водных ресурсов. Литейные предприятия используют большое количество воды для охлаждения оборудования, очистки отливок и других технологических процессов.

Основные источники загрязнения водных объектов в литейном деле включают:

1. Сточные воды технологических процессов:
 - Вода, используемая для охлаждения оборудования, отливок и других нужд производства, может содержать взвешенные частицы металлов, масла, эмульсии и другие загрязняющие вещества.
 - Воды, применяемые для мытья и очистки оборудования, также могут быть загрязнены различными химическими соединениями.
2. Сточные воды систем гидравлики и смазки:
 - Утечки и сливы рабочих жидкостей (масел, эмульсий) из гидравлических систем, станков и другого оборудования.
3. Сточные воды систем водоподготовки и водоочистки:
 - При регенерации фильтров, смене ионообменных смол и иных операциях водоподготовки образуются загрязненные стоки.
4. Дождевые и талые воды с территорий предприятий:

- Стоки с производственных площадок, складских помещений, мест хранения отходов могут содержать смытые загрязнения.

Основные загрязняющие вещества, характерные для сточных вод литейного производства:

- Тяжелые металлы (свинец, кадмий, медь, никель, хром и др.);
- Нефтепродукты (масла, эмульсии);
- Взвешенные вещества (формовочные смеси, пыль металлов);
- Кислоты, щелочи, соли.

Загрязнение почвы. Основными причинами загрязнения почв на территории литейных предприятий являются:

1. Отходы производства:

- Отработанные формовочные и стержневые смеси, содержащие связующие вещества, пыль металлов, различные химические добавки.
- Шлаки, образующиеся при плавке и очистке металлов.
- Отходы абразивной обработки, очистки отливок (песок, пыль, обрезки).

2. Аварийные разливы и утечки:

- Утечки масел, эмульсий, кислот и других технологических жидкостей из оборудования, трубопроводов, складских емкостей.
- Разливы расплавленных металлов при операциях заливки, транспортировки.

3. Складирование и хранение отходов:

- Несанкционированные свалки шлаков, отработанных формовочных смесей, металлолома.
- Нарушение правил обращения с отходами.

Основные загрязняющие вещества, накапливающиеся в почвах литейных предприятий:

- Тяжелые металлы (свинец, кадмий, медь, никель, хром, ртуть и др.)
- Нефтепродукты (масла, эмульсии)
- Фенолы, формальдегиды, другие органические соединения
- Соединения кремния, алюминия, кальция (от формовочных смесей)

Для минимизации негативного влияния литейного производства на окружающую среду применяются различные методы и технологии, направленные на сокращение выбросов, снижение потребления ресурсов и переработку отходов.

Одним из ключевых направлений является внедрение систем очистки и обезвреживания промышленных выбросов. Установка высокоэффективных фильтров, скрубберов и электростатических осадителей позволяет значительно снизить концентрацию вредных веществ в отходящих газах. Это, в свою очередь, уменьшает загрязнение атмосферы. Особое внимание также уделяется рационализации водопотребления и очистке сточных вод. Применение замкнутых систем водооборота, установка современных очистных сооружений и внедрение методов повторного использования воды способствуют сокращению объемов сбрасываемых в водоемы загрязненных стоков.

Переработка и утилизация отходов литейного производства - еще одна важная экологическая задача. Шлаки, формовочные смеси и другие отходы могут быть вовлечены в повторное использование в качестве сырья для изготовления строительных материалов, наполнителей или других продуктов. Кроме технологических решений, большое значение имеет совершенствование организационно-управленческих аспектов. Внедрение систем экологического менеджмента, повышение экологической ответственности руководства и персонала предприятий, а также регулярный экологический мониторинг позволяют комплексно подойти к снижению воздействия на окружающую среду.

Таким образом, сочетание современных технологий, грамотного управления и экологической культуры позволяет существенно уменьшить негативное влияние литейного

производства на экологию и создать предпосылки для устойчивого развития этой отрасли промышленности.

Список использованных источников

1. Болдин, А. Н. Инженерная экология литейного производства: учеб. пособие / А. Н. Болдин, А. И. Яковлев, С. Д. Тепляков и др. ; под общ. ред. А. Н. Болдина - Москва : Машиностроение, 2010. - 352 с
2. Невар Н.Ф. Отраслевая экология: конспект лекций – Минск: БНТУ, 2010
3. Колтыгин А.Н. Экологические проблемы литейного производства: учеб.пособие: Машиностроение