**СПЕЦИФИКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА КОМПОНЕНТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРЕДПРИЯТИЯ МЕТАЛЛУРГИИ**

**В.В. Королева**

(Научный руководитель Ковалёва О.В., зав. кафедрой экологии)

Одним из лидеров базовых отраслей экономики признана металлургия. Производственный процесс металлургии включает: добычу исходных руд, угля и других необходимых для дальнейшей переработки минеральных ресурсов, горно-обогатительные предприятия, где осуществляется измельчение, обогащение и окускование руд, коксохимическое производство, производство электроэнергии, поставка кислорода, сжатого воздуха для дутья и очистки газов других производств, доменные цеха, где осуществляется выплавка чугуна; предприятия по производству ферросплавов, сталеплавильные производства (конвертерные, мартеновские, электросталеплавильные), прокатные цеха и другие. Вместе с тем различные отрасли металлургии существенно отличаются по расходу материальных ресурсов на производство продукции. Черная металлургия требует намного меньше затрат на основные и вспомогательные материалы. Разнообразие сырья в минералогическом отношении определяет потенциальное разнообразие технологий. В зависимости от условий залегания руд применяются соответствующие методы их добычи.

Компании, занимающиеся переработкой руд черных и цветных металлов, считаются одними из основных источниками загрязнения окружающей среды в мире. Огромный вред объектам окружающей среды в металлургии обеспечивают техногенные выбросы в воздушную и водную среду от работающих предприятий. Весомая часть вредного воздействия связана также со складированием отходов металлургических производств и сбросом в естественные водоемы отработанных вод. Регулярные выбросы от металлургических производств в природную среду способствует отложению все большей концентрации в близь лежащих почвах, различных тяжелых металлов, а также некоторому их окислению или защелачиванию за счет поступления из атмосферы с осадками и пылью различных кислот и карбонатов кальция и магния. Загрязнение атмосферного воздуха от производства черной металлургии оказывает отрицательное влияние как на природные объекты, так и на здоровье населения. Поэтому проблемы, рассматриваемые в моей курсовой, воздействия на компоненты окружающей среды предприятиями металлургии являются актуальными на сегодняшний день.

Цель работы – изучение специфики воздействия предприятий металлургии на атмосферный воздух, природные воды и почвы.

Металлургическая промышленность Беларуси является ведущим двигателем экономики страны, куда входят предприятия черной металлургии, организации по заготовке и вторичной обработке лома металлов, а также предприятия, работающие в сфере порошковой металлургии и литья цветных металлов. Особенность металлургической отрасли республики состоит в том, что она выпускает продукцию на основе импортного сырья и использует металлоотходы народного хозяйства.

В составе металлургического комплекса Беларуси насчитывается 8 предприятий, где производится выплавка стали, чугунного литья, освоено производство стальных и чугунных труб, металлического корда, метизных и других металлических изделий, формовочных материалов, отопительного оборудования. Львиная доля по выпуску этой продукции принадлежит Белорусскому металлургическому заводу в городе Жлобин. На этом предприятии сконцентрировано около 80 % объема от общего производства отрасли.

Крупнейшие предприятия металлургического комплекса в Беларуси:

1) ОАО «Белорусский металлургический завод» – входит в число пяти крупнейших предприятий страны. При изначальной проектной мощности предприятия в 700 тыс. тонн стали в год, на сегодняшний день достигнуто увеличение производства – более 2 млн тонн стали.

2) ОАО «Могилевский металлургический завод» выпускает стальные электросварные круглые и профильные трубы. Предприятие является одним из старейших промышленных предприятий областного центра.

3) РУП «Гомельский литейный завод «Центролит», крупнейшее предприятие Беларуси, специализирующееся на производстве литых изделий из серого и высокопрочного чугуна. Занимается производством чугунного литья для станкостроения и машиностроения, дождеприемников, решеток, художественного и печного литья, объемом до 9000 тонн отливок в год.

4) ОАО «Речицкий метизный завод» – лидер в Европе по поставкам строительных и специальных гвоздей. Основные виды выпускаемой продукции: гвозди проволочные, болты, гайки, шурупы, винты, винты самонарезающие, шурупы универсальные, проволока общего назначения.

5) ОАО «Минский завод отопительного оборудования», один из ведущих производителей отопительного оборудования в СНГ, высокомеханизированное предприятие с массовым выпуском продукции, развитым чугунолитейным и механосборочным производством. Выпускает отопительные котлы, радиаторы, фитинги.

Металлургическая промышленность – это совокупность связанных между собой отраслей и этапов производственного процесса от добычи сырья до выпуска готовой продукции из черных и цветных металлов и их сплавов. В Беларуси на данный момент в металлургической промышленности не построено предприятий по добыче руд черных и цветных металлов, а также по выплавке металлов из природной руды. Технологические процессы обусловлены переработкой металла – в качестве сырья используются местный и привозной металлолом, чугунные и стальные заготовки.

Металлургическая промышленность представлена 17 предприятиями черной металлургии, которые находятся на самостоятельном балансе, и 6 в цветной.

**Специфика воздействия предприятий на атмосферный воздух.** Черная и цветная металлургия являются самыми загрязняющими производствами и занимают первое место по выбросам отравляющих веществ. Выброс пыли в расчете на 1 т полученного чугуна составляет 4,5 кг, сернистого газа 2,7 кг и марганца от 0,6 до 0,1 кг. Вместе с доменным газом в атмосферу выделяются соединения мышьяка, фосфора, сурьмы, свинца, а также пары ртути, цианистый водород и смолистые вещества. Допустимая норма выброса сернистого газа при агломерации руды 190 кг на 1 т руды.

Все металлургические передприятия являются источниками загрязнения пылью, оксидами углерода и серы.

На долю предприятий черной металлургии приходится 15–20 % общих загрязнений атмосферы промышленностью, что составляет более 10,3 млн т вредных веществ в год, а в районах расположения крупных металлургических комбинатов – до 50 %.

Основными источниками загрязнения атмосферы выбросами металлургических предприятий являются коксохимическое, агломерационное, доменное, ферросплавное и сталеплавильное производства.

**Специфика воздействия предприятий на природные воды.** На сегодняшний момент металлургические предприятия на производство 1 т стального проката использует 180–200 м3 воды. Особенность сточных вод, например, у предприятий цветной металлургии заключается в том, что они содержат большое количество тяжелых металлов, которые имеют способность накапливаться в донных отложениях и аккумулироваться в трофических цепях. Деградируют экосистемы многих примыкающих к комбинатам рек и озер. За последние годы доля металлургии в общем объеме сброса сточных вод выросла с 16,5–17,9 %.

Только за один день оборот воды на отдельных предприятиях достигает 3 млн м3. Из этого количества около 48 % приходится на охлаждение оборудования, 26 % на очистку газов, 12 % на обработку и отделку металла, 11 % на гидравлическую транспортировку и 3 % на прочие нужды. Безвозвратные потери, связанные с испарением и каплеуносом в системах оборотного водоснабжения, с приготовлением химически очищенной воды, с потерями в технологических процессах, составляют 6–8 %. Остальная оставшаяся вода в виде стоков возвращается в водоемы. Около 60–70 % сточных вод относятся к "условно-чистым" стокам, т.е. имеющим только повышенную температуру. А уже на 30–40% приходится остальные сточные воды загрязненные различными примесями и вредными соединениями.

Даже с широким использованием системы оборотного водоснабжения на металлургических предприятиях, количество сточных вод все равно остается огромным. Эти воды содержат различные механические примеси органического и неорганического происхождения, так же Me(OH)2, нефтепродукты и токсические соединения. Качественный состав сточных вод примерно везде одинаков, но вот концентрация загрязняющих веществ изменяется в зависимости от технологического процесса. Наибольшее количество воды требуется в прокатном, доменном и сталеплавильном производствах.

Когда происходит сброс загрязненных вод металлургических заводов в водоеме увеличивается количество взвешенных частиц, значительная часть которых оседает вблизи места спуска, повышается температура воды, ухудшается кислородный режим, появляется маслянистая пленка на поверхности воды. Если в поступающих стоках содержатся кислоты, то повышается и кислотность воды, нарушается ход биологических процессов. Все эти загрязнения могут привести к гибели водных организмов и нарушению естественных процессов самоочищения водоемов. Общий сток предприятия имеет следующие характеристики (таблица 1)

**Таблица 1 – Характеристика сточных вод предприятия**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Характеристика | Вода, подаваемая от источника | Общий сток |
| Цвет | Без цвета | Желто-бурый |
| Запах | Без запаха | Шлама и нефти |
| Взвешенные вещества, мг/дм3 | 20–30 | 220–822 |
| рН | 7,5 | 7,6–8,5 |
| Щелочность, мг-экв/дм3 | 2,8–3,0 | 3,0–7,6 |
| Химический состав, мг/дм3 | | |
| Хлориды | 13–28 | 41–198 |
| Сульфаты | 73–78 | 108–290 |
| азот нитритный | 0,07–0,1 | 0,1–7,0 |
| азот нитратный |  | Следы |
| аммоний-ион |  | 1–40 (16,3) |
| Fe+ железо общее | 0,1–02 | 9–40 (23) |
| Нефтепродукты и смола,  мг/дм3 |  | 0–92 (32) |
| Окисляемость, мг/дм3 О2 | 6,6–7,1 | 13–90 (40,8) |

**Специфика воздействия предприятий на почвы.** Особую актуальность приобрела такая проблема как техногенное загрязнение наземных экосистем. Эта проблема возникает из разнообразных перерабатывающих предприятий. Особо заметное воздействие идет от выбросов предприятий металлургической промышленности, которые меняют состав и свойства почв, что отражается на состоянии их микробиоты. Редуцирующим звеном в экосистемах являются микробные сообщества, которые играют огромную роль в устойчивом функционировании почв. Поэтому весьма важно знать параметры воздействий выбросов металлургических предприятий на почвенные микробиоценозы. Наибольшую опасность здесь представляют алюминиевые комбинаты-гиганты. В связи с тем, что почвы очень важны для человека, то целью работы стала систематизация существующих знаний о влиянии выбросов предприятий металлургической промышленности на функционирование почвенных микробных сообществ, а также обзор перспектив применения структурных показателей микроорганизмов в целях индикации и диагностики загрязнения почв этими выбросами.

На сегодняшний момент токсический эффект от выбросов металлургических предприятий на почвенную микробиоту в значительной степени связан с содержанием в них тяжёлых металлов. Из промышленных выбросов в почву попадают тяжелые металлы, которые в последствии включаются в природные процессы круговорота химических элементов. Эти металлы учувствуют в почвообразовательном процессе и взаимодействуют с органическими веществами почвы, оказывая существенное воздействие на почвенную микробиоту, а также ингибируют процессы минерализации и синтеза различных веществ в почвах. Металлы подавляют дыхание почвенных микроорганизмов и тем самым вызывают микробостатический эффект.

В повышенных концентрация большая часть тяжелых металлов ингибируют активность в почвах таких ферментов, как амилаза, дегидрогеназа, уреаза, инвертаза, каталаза, а также могут в значительной степени подавлять целлюлазную активность почвенных микроорганизмов.

В районах где почвы подверглись антропогенному воздействию происходит изменение видового состава, численности, биомассы и продуктивности микроорганизмов. По множественным исследованиям было выявлено снижение количества прокариотных микроорганизмов в разных типах почв под влиянием загрязнения их тяжёлыми металлами. Но количество же микроскопических грибов в загрязнённых тяжелыми металлами почвах, напротив, обнаруживает тенденцию к увеличению.

Почва впоследствии выбросов постоянно испытывает различные по времени, интенсивности, масштабам, последствия воздействия, обусловленные многообразной производственной деятельностью человека. Каждый год в атмосферу поступают тонны различных загрязняющих веществ, которые в дальнейшем попадают в почву и воду.

Основное поступление в почву металлов осуществляется такими путями как: из атмосферы в виде грубодисперсных аэрозолей, входящих в состав выбросов промышленных предприятий (или выхлопных газов автомобилей), вместе с дождем и со снегом.

Основными представителями цветных металлов являются тяжелые металлы, они поглощаются и взаимодействуют с почвенным гумусом, образуя труднорастворимые соединения. Таким образом из-за этого идет их накопление в почве. Так же вместе с накоплением в почве под воздействием различных факторов происходит неоднократная миграция веществ и перенос их на большие расстояния.

Предприятия черной и цветной металлургии могут быть источниками загрязнения почв различными химическими элементами. Так предприятия цветной металлургии могут загрязнять почвы такими элементами как Cd, Pb, Ni, Zn, Hg, Си, Fc, Mo, Sn. А выбросы от предприятий черной металлургии такими элементами как Ni, Mn, Сг, Cd, Со, Си, Mo, Pb, Sn и Zn. В атмосферных выпадениях вокруг алюминиевых заводов, кроме фтора, обнаруживается значительное содержание алюминия и щелочных металлов, особенно натрия, а также тяжелых металлов – свинца, марганца, меди и цинка.

Так по наблюдениям максимальная концентрация металлов в почвах наблюдается на расстояниях 1–5 км от источников загрязнения (ближняя зона). Они могут превышать фоновые уровни на 1–2 порядка. Чем дальше от источника от источника загрязнения содержание металлов уменьшается и на расстоянии 15–20 км приближается к фоновому уровню. Глубина проникновения в почву металлов обычно не превышает 20 см, при сильном загрязнении они проникают на глубину до 160 см. Опасно такое залегание, тем, что при кислой реакции среды имеется угроза поступления токсичных металлов в виде воднорастворимых форм в грунтовые воды. Для почв, расположенных вне зоны влияния источника загрязнения, характерно, как правило, равномерное распределение тяжелых металлов.

Самой высокой миграционной способностью в почве обладают такие элементы ртуть и цинк, которые обычно равномерно распределяются в слое почвы на глубине 0–20 см. Свинец чаше накапливается в поверхностном слое (0–2,5 см), кадмий занимает промежуточное положение между ними. Встречается накопление РЬ, Cd и ртути и в гумусовых отложениях. Гумусовые горизонты почв загрязненных территорий значительно обогащены тяжелыми металлами. На сегодняшний момент как правило металлы извлекаются из почв с помощью кислот, а после полученные растворы анализируют электрохимическими или спектральными методами.

Тяжелые металлы по масштабам загрязнения занимают особое место среди загрязняющих веществ, они воздействуют на биологические объекты и после могут привести к их разрушению. Многие из них необходимы живым организмам, однако в результате интенсивного атмосферного рассеивания в биосфере и значительной концентрации в почве они становятся токсичными и опасными для биоты.

**Виды образующихся отходов на предприятиях.** Человечество научилось делать чугун, сталь, переделывать их, но эти процессы сопровождаются большим количеством отходов. От предприятий исходят очень вредные газы, пыль, шламы, шлаки, различные химические компоненты попадают в сточные воды, скрапа, окалины, мусор и иные выбросы, пагубно влияющие на атмосферу, подземные и поверхностные воды и поверхность земли.

В самих рудах встречается множество тяжелых металлов, они так же используются в металлургии, при их введении в производственный оборот со временем они накапливаются и в последствии обнаруживаются в зонах рассеивания. Выбросы и сбросы от предприятий металлургии преимущественно содержат вещества второго класса опасности.

**Первый класс** опасности (несет наибольшую опасность), присутствующий в породах имеет: оксиды серы, азота, углерода, ртуть, и др.

**Второй класс** опасности включает тяжелые металлы, типа: В, Со, Ni, Сu, Мb, Pb, Сr.

**Третий класс** опасности несет: Ва, V, Мn и др.

Площадь металлургических предприятий, которые имеют достаточно большое количество цехов и вспомогательных служб достигают до 1000 га. Кроме самих предприятий, площади для горных работ, отвалов, золонакопителей и шламонакопителей занимают достаточно много места и нарушают земельные угодья, достигают примерно 130 тыс. га.

В черной металлургии спецификой работ образуется большое количество твердых отходов. Твердые промышленные отходы – это остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, они образуются при производстве продукции или при выполнении работ, при этом утратившие полностью или частично потребительские свойства

Помимо занятого места самими предприятиями и комплексами добывающих сырье, идет складирование отходов. Требующих больших площадей, занимают более 1000 га. земель. Здесь накапливают 500 млн. т. шлаков и каждый год прибавляют примерно 80 млн. т. Эти зоны, называемые шлакоотвалами, оказывают пагубное влияние на окружающую среду.

Практически на всех стадиях производственной деятельности металлургического завода происходит образование твердых отходов. По примерным подсчетам, на получение 1 т стали используется 4,7 т сырья, из которых в твердые отходы уходит 0,406 т.

На металлургических предприятиях образуется около 3 млн. т отходов, из них утилизируется всего 34 %. Основными источниками образования лома и отходов на металлургическом предприятии являются: доменное производство (1 %), сталеплавильное (5 %), прокатное (30 %), литейное (9 % от общего количества лома черных металлов) (таблица 6). Образование металлоотходов по видам продукции (кг/т): при производстве чугуна примерно 7–10, стали 35–40, проката 280, стального литья 530, чугунного литья 350, стальных труб 110–120, отливок чугунных труб 170–200, поковок 175–180.

Основную массу металлургических шлаков составляют доменные шлаки (при получении 1 т чугуна образуется 0,4–0,65 т шлака). В сталеплавильном производстве шлаков образуется в 2 раза меньше. Все металлургические шлаки содержат, помимо железа, значительные количества соединений фосфора и СаО, а также другие элементы, использующиеся в сельском хозяйстве в качестве удобрений. До 1975 г. основная масса шлаков (87,6 %) направлялась в отвалы.

Кроме шлаков ежегодно образуется около 1 млн. т шламов, которые содержат большое количество железа (около 50 %), и 110 тыс. т пыли.

Как уже было сказано, твердые отходы занимают полезные площади. Из-за ветров происходит постоянное пыление отвалов, что приводит к загрязнению воздушного бассейна. Осадки (дожди, снег) выщелачивают из отвалов элементы и соединения, что приводит к заражению почвы.

В итоге, даже освобожденные из-под отвалов земли становятся непригодными для сельскохозяйственного использования, образуются так называемые «индустриальные пустыни».

**Заключение.** Металлургия является одной из самых загрязняемых нашу окружающую среду отраслей производства, что на прямую влияет на экологию и ставит под угрозу флору и фауну планеты. Она занимает лидирующее место по количеству выбросов вредных веществ в атмосферу. На сегодняшний день все мировые державы озабочены решением проблемы металлургии: о снижении загрязнения среды нашего обитания до минимума.

На подобного рода предприятиях используются самые развитые на данный момент средства защиты окружающей среды, которые к тому же являются дорогостоящими. Однако во многих местах, повсеместно встречаются и традиционные, старые технологические процессы, дающие огромные выбросы всякого рода пагубных веществ. Для данной отрасли будет куда целесообразней и экономически выгоднее взять на вооружение процессы производства, при использовании которых будет меньшее выделение вредных веществ. Эти меры в дальнейшем помогут избавиться от жесточайшего контроля уровня загрязнения.

Металлургическим заводам многих районов и их социальной напряженности можно помочь путем снижения количества выбросов в атмосферу вредных веществ и организации технологий, обеспечивающих так называемое безотходное производство. Под безотходным технологическим производством понимают сочетание организационных и технических мероприятий, способов подготовки материалов и производственного сырья с технологическими процессами, которые обеспечивают полное использование энергии и сырья. Ведущими направлениями в борьбе с пагубным воздействием данных предприятий обуславливающий состояние современной экологии и окружающей среды являются:

– Модернизация способов ликвидации отходов производственной деятельности;

– Переход от старых технологий к малоотходным и в дальнейшем к безотходным процессам;

– Взаимодействие и использование сырья и материалов в комплексе.

Решением экологических проблем, связанных с металлургией обязаны заниматься уже сегодня. Должен произойти ряд изменений в техническом состоянии и применения природных ресурсов.

Существенно металлургия влияет и при выделении во внешнюю среду продуктов горения всяческих видов топлива, в процессе работы доменных печей, переработки внутри них шихты (это смесь руды с нерудными добавками и кокса). В результате горения и происходящей при этом химической реакции к атмосфере направляются двуокись углерода и сероводород, вместе с пылю которая содержит графит, различные металлы легкие и тяжелые (алюминий, сурьма, мышьяк, ртуть, свинец, олово и т. д.) в зависимости от того, какое назначение имеет данное металлургическое производство.

Естественным выделением так же являются такие вредные вещества: оксиды углерода, серы и азота. Во внешнюю среду каждый год, по оценкам основных экологов мира направляется 100–150 млн т сернистого газа. Этот огромный поток выбросов образует так называемые кислотные осадки, наносящие внушительный вред растительному и животному миру, деформируют и частично разрушают многие сооружения, памятники архитектуры. Сточных воды имеют тот же эффект, что и кислотные дожди, это одно из следствий при металлургии, в которые попадают различные химические соединения, образующиеся при выплавке металлов. При таком сложном технологическом обороте как в металлургии, задействуется большое количество воды, что вынуждает сооружать и находить место под предприятие в непосредственной близости от рек или озер, либо вырывать специальные гидротехнические сооружения, в которых идет ее накопление.

При всех вышеперечисленных загрязнениях, и влияниях на окружающий нас мир идет и влияние на живых существ: людей и животных. Данные воздействия напрямую влияют на продолжительность жизни, снижая ее во много раз и увеличивая смертность. В нашей жизни практически не осталось продуктов питания не имеющих каких-либо химикатов, по некоторым оценкам примерно 20–50 % всех продуктов имеют в своем составе ядохимикаты, нитраты, тяжелые металлы в концентрациях, опасные для здоровья.

Бесспорно, металлургия является лидирующей отраслью в сегодняшних реалиях, но она не является такой экологически чистой как хотелось бы. Для человечества, находясь на сегодняшнем этапе развития необходимо серьезное и современное усовершенствование данного вида производства.