

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА И ПУТИ ИХ СНИЖЕНИЯ

© 2017 Е. В. Семенова

Воронежский институт высоких технологий (г. Воронеж, Россия)

В статье показаны аспекты воздействия металлургического производства на окружающую среду, проведен анализ законодательной базы в области экологической безопасности металлургического производства и предложены пути снижения экологических рисков

Ключевые слова: отходы металлургического производства, утилизация отходов, экологические риски.

Металлургическое производство – это технология, которую человек освоил с незапамятных времен. Оно направлено на извлечение металлов из природных соединений, получение сплавов с определенными заданными свойствами в ходе последующей переработки.

Исходным сырьем для производства большинства металлов являются руды сложного состава, для выделения из которых

требуемого металла применяют технологические схемы металлургического передела, при которых достигаются наиболее высокие технико-экономические показатели по себестоимости и качеству металла.

Все множество разнообразных технологических схем в металлургии имеют одну принципиальную сущность – отделение металла от пустой породы и сопутствующих элементов (рис. 1).

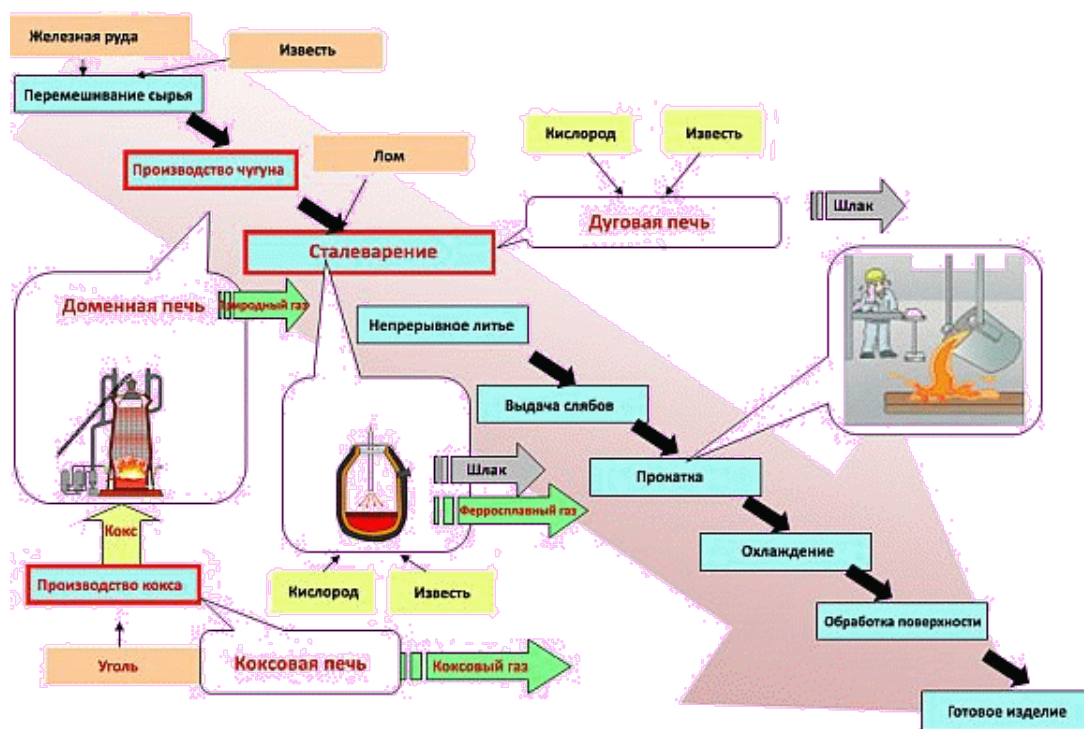


Рисунок 1. Обобщенная технологическая схема металлургического предприятия.

Поэтому весь комплекс операций, используемых технологических схем, можно разделить на четыре стадии, в каждой из которых решается определенная задача:

- первая стадия – получение рудного концентрата механическими способами (дробление, измельчение, обогащение);
- вторая стадия – получение «химического» концентрата (обжиг, спекание-разложение, растворение, осаждение, плавка и пр.);

- третья стадия – получение «чернового» металла или его химического соединения (хлорирование, ректификация, экстракция, возгонка);

- четвертая стадия – получение чистого металла (химические и физические методы очистки).

Каждая из перечисленных стадий сопровождается выделением газа, образованием твердых и жидких отходов. Количество выбросов зависит от качества исходного сырья, технологической схемы производства и очистных сооружений, изношенности оборудования и квалификации сотрудников предприятия.

Трубы металлургических предприятий имеют большую высоту, что приводит оседанию газ и дымов на значительном рас-

стоянии от источника. Воздействие выбросов предприятия на окружающую среду распространяется на прилегающий район на расстояние до 20-25 км.

В атмосферу попадают: оксиды серы, углерода, азота (разной валентности), железа, марганца и свинца, сероводород, сероуглерод, аммиак, цианистый водород, серная кислота, сажа, сварочный аэрозоль, предельные и ароматические углеводороды, пыли различного состава и дисперсности и многие другие соединения.

В гидросферу сбрасываются растворенные и взвешенные вещества, такие как соединения кальция, магния, железа, различные хлориды, сульфаты, нитриты, нитраты, роданиды, фосфаты, цианиды, нефтепродукты, фенолы, СПАВ, сухой остаток и др.

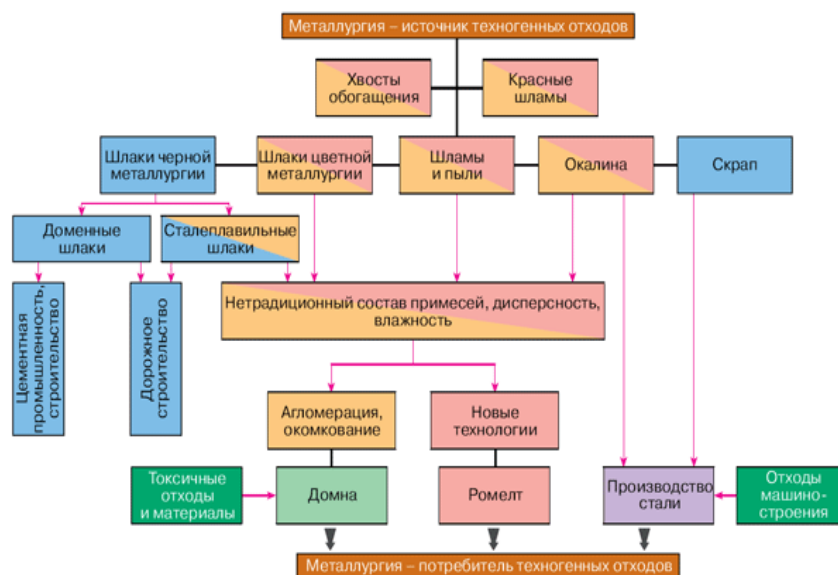


Рисунок 2. Образование и использование отходов металлургии.

Твердыми отходами металлургического производства являются доменный шлак, скрап, окалина, фусы каменноугольные, отработанные материалы и оборудование, нефтепродукты, смолы и масла, кислотные аккумуляторы, карбидный ил, полимеры бензольного отделения, кислая смолка и кубовые остатки цеха ректификации и др.

Перечисленные загрязнения атмосферы, гидросферы и почвы естественно отрицательно воздействуют на здоровье населения, которые проживают вблизи металлургических предприятий, многие из которых имеют статус градообразующих.

Следовательно, отечественное металлургическое производство негативно воздействует на все составляющие окружающей среды: атмосферу из-за выбросов большого количества вредных веществ, гидро-

сферу в результате сброса загрязненных производственных вод в естественные водоемы и загрязнение почв из-за массового складирования отходов.

Сложившаяся ситуация требует поиска новых путей и подходов к решению экологических проблем, связанных с промышленным производством. Только целый комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на предотвращение или существенное снижающих экологические риски и как следствие неблагоприятного воздействия производственной деятельности на здоровье человека.

Экологическая безопасность металлургического производства отражена в Законе РФ «Об охране окружающей среды». В нем сформулированы общие требования, которые обязывают предприятия принимать необхо-

димые меры по соблюдению технологических режимов и проведению мероприятий по охране окружающей среды. Кроме того, согласно действующим санитарным правилам и нормам Минздрава (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03) вокруг предприятий необходимо создавать санитарно-защитные зоны (СЗЗ). Их размер зависит от класса предприятия, который соответствует его потенциальной опасности для здоровья человека.

Величина СЗЗ составляет 50-1000 м между предприятиями и селитебной зоной – это гарантия качества атмосферного воздуха даже в случае выброса вредных веществ без очистки.

Другим важным документом в области природоохранной деятельности металлургических предприятий в РФ является экологический стандарт ГОСТ Р ИСО 14001. Этот документ разработан в соответствии с международной системой стандартов ISO 14000, им руководствуются США, Япония, в странах Европейского Союза и др. Эта система стандартов ориентирована не на конкретные технологии или количественно-качественные показатели (объем выбросов, концентрации веществ и т. п.), а на систему экологического менеджмента (СЭМ).

Согласно декларации, которая принята в 1992 г на Конференции объединенных наций по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро, экологическая безопасность отнесена к высшему приоритету промышленной деятельности в XXI в.

Необходимо отметить, что система стандартов ISO 14000 предусматривает создание производств, в которых приоритетными являются безотходность, экологически благоприятные технологии и производимая ими продукция, а также высокая культура персонала, причем ЕЭС объявило о своем намерении допускать на рынок стран Содружества только ISO-сертифицированные компании. Следовательно, для российских металлургических предприятий такая сертификация позволяет выходить с производимой продукцией на международные рынки.

В качестве примера экологической безопасности металлургических предприятий можно привести корпорацию Ruukki, которой принадлежит несколько заводов на юго-западе Финляндии, а также крупнейший металлургический комбинат в г. Раахе (основан в 1649 г.) на севере страны, построенный в начале 60-х годов. Этот комбинат является градообразующим и расположен практически в центре небольшого городка

на территории международного морского порта, его население составляет 22,4 тыс. человек.

Город Раахе ежегодно посещают тысячи туристов, причем близость металлургического комбината их не пугает, так же как и местное население, поскольку в области охраны окружающей среды предприятие оснащено по последнему слову науки и техники.

На западе нет такого понятия как санитарно-защитная зона. Промышленные площадки различных предприятий, не только металлургических, граничат с жилой застройкой и социально-культурной сферой. Это убедительный пример того, что близость с промышленным предприятием не оказывает негативного влияния на инвестиционную привлекательность прилегающих территорий.

В России для сохранения природного равновесия и минимизации вреда, наносимого окружающей среде, от металлургических предприятий необходимо, во-первых, провести обновление морально и физически устаревшего оборудования, из которого 60 % эксплуатируется более 10 лет, до 20 % свыше 20 лет, 10 – 30 лет; во-вторых, провести реконструкцию или построить новые очистные сооружения для атмосферных выбросов и водных сбросов; в-третьих, продумать рациональную утилизацию твердых отходов, направленную на безотходность. В каждом из предложенных пунктов должны быть учтены требования природоохранного законодательства и мнение населения. Внедрение экологически чистых технологий, создание системы управления охраной окружающей среды не могут быть убыточными. И порукой тому – пример наших северных соседей.

Снижение выбросов в атмосферу и гидросферу возможно благодаря применению современных многоступенчатых систем очистки газовых и водных сбросов, а также многократному использованию воды в производстве по замкнутому циклу.

В настоящее время можно выделить три подхода к утилизации твердых отходов: прямое использование, переработка с извлечением полезных компонентов, уничтожение. Первые два самые целесообразные и рациональные, к сожалению не все отходы можно переработать, поскольку на настоящем этапе развития техники может не существовать эффективных технологий их извлечения. Такие отходы дешевле и безопаснее уничтожить.

Прямое использование – наиболее простой и эффективный путь утилизации отходов, предполагающий минимальные затраты на их переработку. Оно возможно и рационально, если отходы экологически безопасны и не содержат извлекаемых компонентов. Или, наоборот, в них преобладает полезный компонент, как в скрапе. Без какой-либо подготовки, кроме сортировки по составу, его используют при выплавке стали. Аналогично утилизируют отходы машиностроения, армейскую технику и любой металлолом, то есть перерабатывают несобственные отходы металлургии. Другим примером прямого использования является окалина – это необходимая добавка при выплавке стали, производстве агломерата.

К примеру, отходов первого типа относится доменный шлак. Он не содержит извлекаемых компонентов и экологически безопасен. Следовательно, доменный шлак – это не отход, а промышленное сырье. Это сырье в индустриально развитых странах используют практически полностью в цементной промышленности. Еще из шлака делают отливки (каменное литье), производят техническое стекло и стекловату, щебень для дорог. Шлаки с высоким содержанием фосфора и оксида кальция используют как удобрение и при известковании почв. Но при большом содержании железа это неэффективно, и часть шлака подвергают вторичной металлургической переработке (в Японии и ФРГ до 20 %).

Переработке с извлечением полезных компонентов необходимо подвергать хвосты обогащения, пыли и шламы, шлаки цветной металлургии. Концентрация железа в этих шлаках достигает 25 % и более, а в пыли и шламах черной металлургии до 60 %, что превышает показатели необогащенных руд. Следовательно, использование отходов позволит заменить уменьшающиеся запасы руд, что позволит решить задачи ресурсосбережения и экологии.

Уничтожению необходимо подвергать те отходы химической промышленности, которые имеют высокую токсичность и их невозможно переработать, например, средства химической защиты, электротехнические жидкости или лекарственные препараты. Их уничтожение целесообразно проводить в металлургических агрегатах, которые сочетают в себе высокие температуры и широкий диапазон окислительно-восстановительных реакций при температурах более 2000°C и создают наилучшие условия для полного сгорания токсичных и диоксиноопасных материалов.

Следовательно, основным направлением в решении проблемы экологических рисков металлургических производств является выполнение требований ФЗ Об охране среды и ГОСТ Р ИСО 14001-2016, направленных на совершенствование технологических процессов с доведением их до безотходного или малоотходного производства, а так же вывод из эксплуатации устаревших агрегатов и оборудования и замене их современными, оснащенными эффективными природоохранными установками.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р ИСО 14001-2016. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению.
2. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов
3. Семенова Е. В. Возможные сценарии возникновения и развития аварий коксохимического производства / Е. В. Семенова // Вестник Воронежского института высоких технологий. – Воронеж: ООО ИПЦ Научная книга, 2016. – № 4 (19) – С. 4-9.
4. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ Об охране среды (ред. от 29.07.2017).
5. <http://metal.nestormedia.com/index.pl?act=PRODUCT&id=68>.

#### ENVIRONMENTAL RISKS OF METALLURGICAL PRODUCTION AND WAYS OF THEIR REDUCTION

© 2017 E. V. Semenova

*Voronezh Institute of High technologies (Voronezh, Russia)*

*The article shows the aspects of the impact of metallurgical production on the OK-state environment, the analysis of legislative base in the field of environmental safety of metallurgical production and ways to reduce environmental risks*

*Key words: metallurgical waste, recycling of waste, environmental risks*