

Научно-исследовательская работа

Экология

**РАЗРАБОТКА РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ
ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАЛИЗИРОВАННЫХ БРИКЕТОВ ИЗ ОТХОДОВ
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Выполнила

Сенчакова Мария Олеговна

учащаяся 10 класса

МБОУ “Лицей №5 г. Ельца”, Россия, г. Елец

Терехова Наталья Николаевна

научный руководитель,

МБОУ “Лицей №5 г. Ельца”, Россия, г. Елец

Содержание

Аннотация	3
Введение	Error! Bookmark not defined.
1 Изучение производственной площадки	Error! Bookmark not defined.
2 Описание проекта	Error! Bookmark not defined.
3 Описание метода	Error! Bookmark not defined.
4 Экономическая часть	Error! Bookmark not defined.
Итоги работы	9
Библиографический список.....	Error! Bookmark not defined. 0

Аннотация

Металлургия – это наука о промышленных способах получения металлов.

Металлургические процессы протекают в несколько стадий:

- природные руды обогащают (удаление примесей различными способами).
- в процессе химических превращений получают металл или его сплав.
- полученный металл или его сплав подвергают механической обработке

(давлением

или литьем придают металлу соответствующую форму).

В наше время чёрная металлургия является одной из важнейших отраслей производства. Представляя собой огромные комбинаты с множеством механизмов, она сохраняет ряд проблем. Одной из таких проблем является дальнейшее использование отходов металлургического комбината.

В ходе работы над проектом было подробно изучено метод вакуумной экструзии. Далее для решения проблемы были определены цели, задачи, четко сформулирована актуальность и выдвинута гипотеза. Затем была выявлена причина проблемы и определены возможные пути решения, из которых было выбрано самое оптимальное и практичное. Была разработана технология, позволяющая утилизировать прокатную и замасленную окалину с получением чистой обезжиренной окалины, с последующим получением брикетов железосодержащих отходов. Таким образом в ходе работы был предложен способ брикетирования вторичного материала (окалины).

Цель работы – разработать или предложить устройство(ва) или технологию, позволяющие снизить экологическую нагрузку на окружающую среду в результате работы металлургического предприятия, в плане уменьшения объемов выброса газов и пыли.

Задачи:

1. Изучить литературные источники о технологиях очищения от пыли и газов с помощью различных методов.
2. Предложить новый метод очистки выбросов газов черной металлургии, удовлетворяющий всем необходимым экологическим нормам.
3. Разработать эскизный проект устройства, позволяющего эффективно справляться с поставленными задачами.

Объект исследования: процесс снижения экологической нагрузки в результате работы металлургического предприятия.

Предмет исследования: технологический процесс очистки газа от вредных примесей.

Методы исследования:

1. Изучение литературы (научной; нормативной; средств массовой информации).
2. Исследование методов магнитной, сухой и влажной газоочистки. Проведение анализа эффективности применения данной установки.
3. Разработка маршрута очистки газа от вредных примесей и количественный расчет необходимых веществ, использованных в предложенной технологии.

Мокрые аппараты имеют следующие достоинства:

простота конструкции и сравнительно невысокая стоимость;

меньшие габариты по сравнению с тканевыми фильтрами и электрофильтрами;

возможность использования при высокой температуре и повышенной влажности газов;

применение системы фильтрации для взрывоопасных газов.

Мокрым пылеуловителям свойствен и ряд недостатков:

получение уловленного продукта в виде шлама;

необходимость организации оборотного цикла водоснабжения (отстойники, перекачивающие насосные, охладители и т.п.);

коррозионный износ оборудования и газопроводов при очистке газов, содержащих агрессивные компоненты;

ухудшение условий рассеивания пыли и вредных газов, выбрасываемых через дымовые трубы в воздушный бассейн и т. д.

Основные элементы электрофильтра

Осадительный - бывает в виде трубы (трубчатые электрофильтры) или пластин с двух сторон ряда проволок (пластинчатые электрофильтры). Запыленный газ движется между электродами вдоль проволок снизу вверх. Между электродами создается электрическое поле постоянного тока напряжением 30-60 тыс. В, в котором газ ионизируется и возникает свечение - «корона». Встречаясь с ионами, частицы пыли заряжаются одноименно с коронирующим электродом и отталкиваются от него. Притягиваясь к пластинам или трубе, они теряют заряд и оседают. Периодическими ударами механических молотов или иным способом пыль сбрасывается в бункер.



Данная установка состоит из: 1 – циклон-пылеуловитель; 2 – реактор со взвешенным слоем; 3 – бункер с питателем; 4 – сушильная камера; 5 – элеватор; 6 – реактор промывки катализатора (шнек); 7 – реактор экстракции серы (шнек-растворитель); I – газ на очистку; II – воздух с добавкой NH_3 ; III – раствор $(\text{NH}_4)_2\text{Sn}$ на регенерацию; IV – раствор $(\text{NH}_4)_2\text{S}$; V – регенерированный уголь; VI – свежий активный уголь; VII – очищенный газ; VIII – промывные воды.

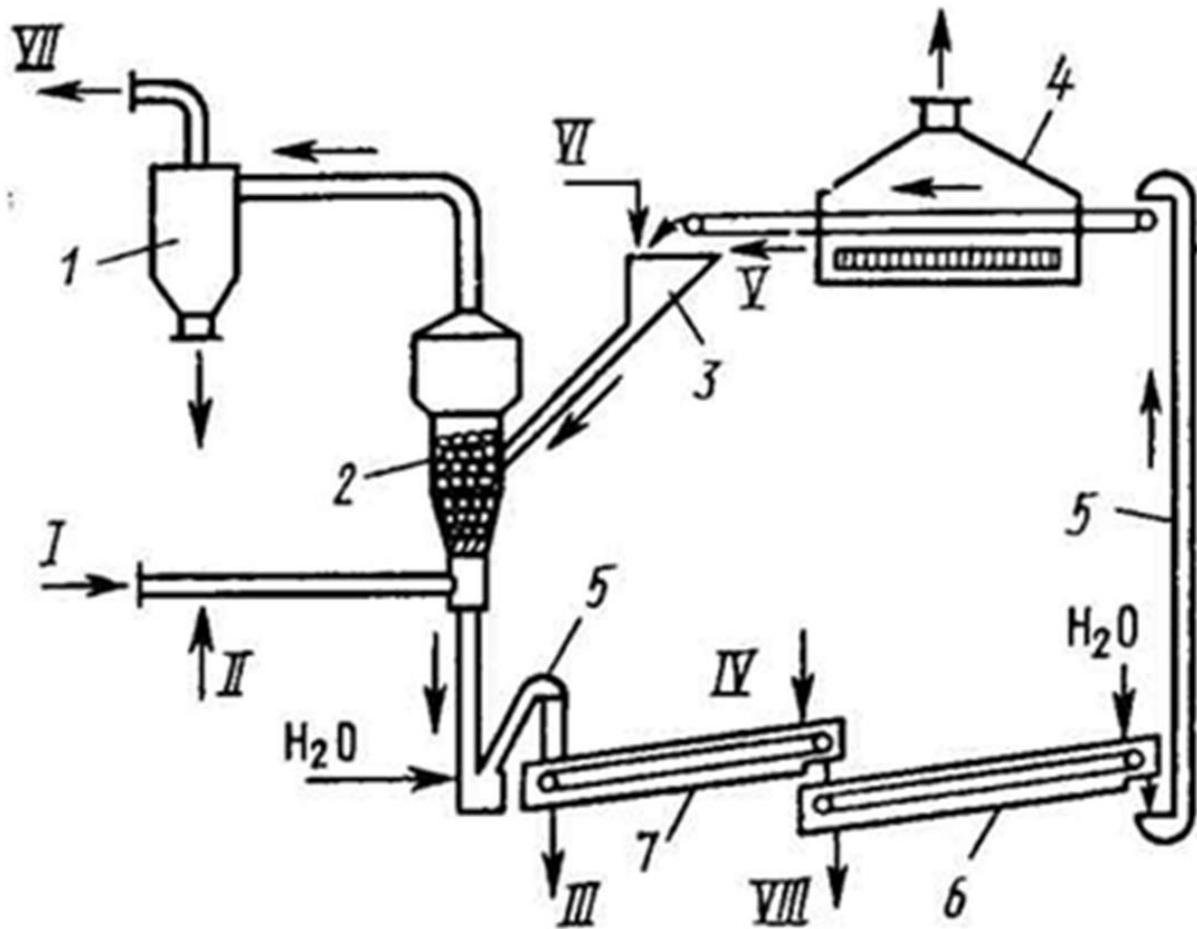
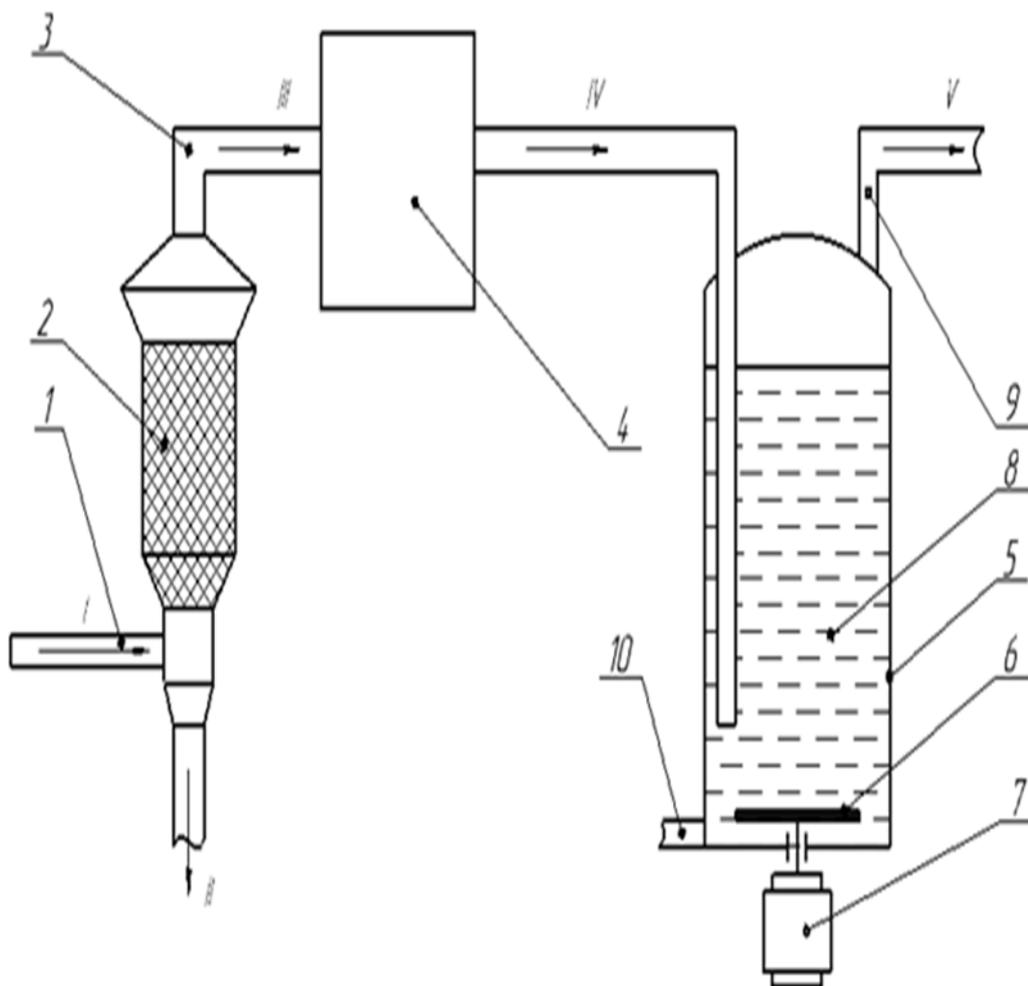
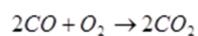


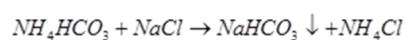
Схема очистки вредных веществ в выбросах газа



Химическая реакция горения записывается следующим образом:



В процессе, растворенный углекислый газ, вода и аммиак вступают в химическую реакцию, образуя вещество: $NH_3 + CO_2 + H_2O \rightarrow NH_4HCO_3$ которое при наличии хлорида натрия превращается в гидрокарбонат натрия ($NaHCO_3$), известный как «пищевая сода» и хлорид аммония (NH_4Cl)



Одним из преимуществ данного метода является то, что из хлорида аммония (NH_4Cl) можно вторично получить аммиак и воду путем добавления хлорида

калия (CaCl₂) $2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \rightarrow 2NH_3 \uparrow + CaCl_2 + 2H_2O$ При этом масса
 полученного гидрокарбоната натрия равна:

$$m_{NH_4Cl} = n \cdot M_{NH_4Cl} = 14280 \text{ моль} \cdot 84 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}} \approx 1199 \text{ кг}$$

Однако, это не значит, что в фильтр будет обладать объемом порядка 0,8 м³ - 1 м³. Для более эффективного и полного растворения углекислого газа в воде потребуется около 250-300 м³ воды. Что определяет относительно большие размеры установки. Сведем полученные данные в таблицу :

вещество	CO	CO ₂	CO ₂ (после сжигания)	H ₂ O	NH ₄	NH ₄ Cl
масса, кг	227.64	268	628	257.04	285.6	1199

Изучив теоретические сведения о методах очистки выбросов черной металлургии в атмосферу, обосновали выдвинутую гипотезу с помощью теории и можем ее подтвердить. Верно установленные пропорции химических реагентов, и рассчитанные геометрические и прочностные параметры очистительной установки позволят внедрить в практику данную технологию.

В процессе выполнения работы:

была предложена конструкция системы очистки вредных газов с внедрением новых технологических операций;

разработан эскизный проект устройства, позволяющего снижать концентрацию углекислого в выбросах путем химических реакций с последующим получение полезных в промышленности веществ.

Литература:

1. Книги и учебники по металлургии:

Линчевский Б. В., Соболевский А. Л., Кальменев А. А. -

«Металлургия черных металлов»

<http://nauka.x-pdf.ru/17metallurgiya/156311-1-ep-bolshina-ekologiya-metallurgicheskogo-proizvodstva-kurs-lekciy-novotroick-2012-udk-5027719-6285-bbk-bol-recenz.php>

2. Учебники по физике и химии:

Химия. 8 класс: учебник / О.С.Габриелян. -5-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2016. -287 с

Жуховицкий А.А., Шварцман Л.А. Начала физической химии для металлургов. - М.: Металлургия, 1974. - 352 с.

3. Интернет–сайты:

<https://www.youtube.com/watch?v=cS1jHkfolqc&feature=youtu.be>

<http://www.act.metal-index.ru/zakon11p4.shtml>

<https://nlmk.com/ru/responsibility/ecology>

http://studbooks.net/1247052/ekologiya/vliyanie_metallurgicheskikh_predpriyatij_stochnye_vody

<https://studfiles.net/preview/2015352/>

<https://studfiles.net/preview/399291/>

<https://naruservice.com/articles/udelnyj-ves-pyli>

<http://metal-archive.ru/metallurgicheskie-processy/1093-proizvodstvo-chuguna.html>

http://gendocs.ru/v8027/лекции_-_прикладная_химия?page=3

<https://studfiles.net/preview/5332715/>