

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ФЕРРОМАРГАНЦЕВЫХ СПЛАВОВ

Фитисенко А.А., Воронина М.А.

Научный руководитель канд. техн. наук Дубова И.В.

*Сибирский федеральный университет*

В 2008 году на Красноярском экономическом форуме был подписан договор о строительстве в Красноярске ферросплавного завода. Для строительства ферросплавного завода в Красноярске «ЧЕК-СУ.ВК» приобрел часть промышленных корпусов на территории бывшего завода «Крастяжмаш». Тогда эта новость прошла незамеченной, однако, спустя три года, когда строительство было уже не за горами, общественность начала сбор подписей против завода, в скором времени протест принял характер эпидемии.

В нашей проектной работе мы рассмотрели экологические аспекты при производстве ферромарганцевых сплавов и химизм процесса. Актуальностью данной статьи является Негативное влияние выбросов от производства ферромарганцевых сплавов в атмосферу, отрицательное отношение жителей Красноярска к строительству ферросплавного завода.

Целью статьи является выявление положительных факторов производства ферромарганцевых сплавов, ликвидация негативных, их преобразование в положительные, а так же анализ этих факторов.

Нами были поставлены следующие задачи: изучение литературы по ферромарганцевому производству; выявление экологических факторов производства; анализ мнений о строительстве завода в Красноярске. В ходе работы мы опирались на теоретический и аналитический методы решения.

Сначала мы рассмотрим химизм процесса производства ферромарганцевых сплавов.

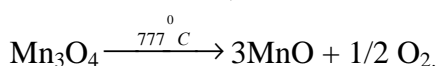
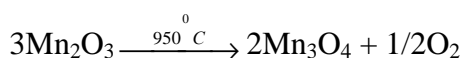
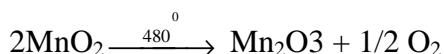
Ферромарганец - это сплав, основным компонентом которого являются марганец и железо. Наибольшее применение в производстве получили ферромарганец ФМн 78 и ФМн 88- эти марки обладают лучшими потребительскими свойствами.

Таблица 1. Состав ферромарганцевых сплавов марок ФМн78 и ФМн88.

Марка ферромарганца	Mn,%	C,%	Si,%	P,%	S,%	Fe,%
ФМн78	75-82	7,0	6,0	0,75	0,02	11
ФМн88	85-95	2,0	3,0	0,5	0,02	9

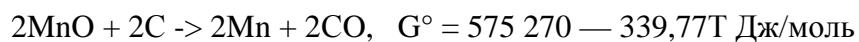
Производятся все виды марганца флюсовым и бесфлюсовым способами.

При плавке ферромарганца в процессах восстановления наибольшую роль играет оксид марганца MnO.



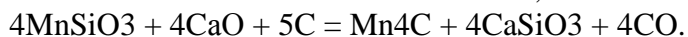
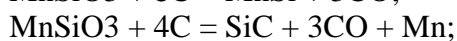
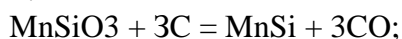
Прямое восстановление высших оксидов марганца углеродом протекает очень успешно, начиная с температур с 250–300 °С и завершается в области температур 600–800 °С.

Восстановление оксида марганца (II) осуществляется по реакциям:



Восстановительные условия процесса и малая растворимость сульфида марганца (MnS) в сплаве способствуют удалению серы и ее содержание в ферромарганце обычно не превышает 0,04%.

Восстановление кремния затруднено, во-первых, тем, что весь кремнезем шлака связан в силикат марганца, и, во-вторых, низкими температурами в горне печи при выплавке углеродистого ферромарганца. В печи могут, например, протекать следующие реакции:



Для них температура начала взаимодействия соответственно составляет 1295, 1430, 1395 и 724° С. Следовательно, введение в систему извести облегчает восстановление марганца, одновременно связывая кремнезем и затормаживая его восстановление.

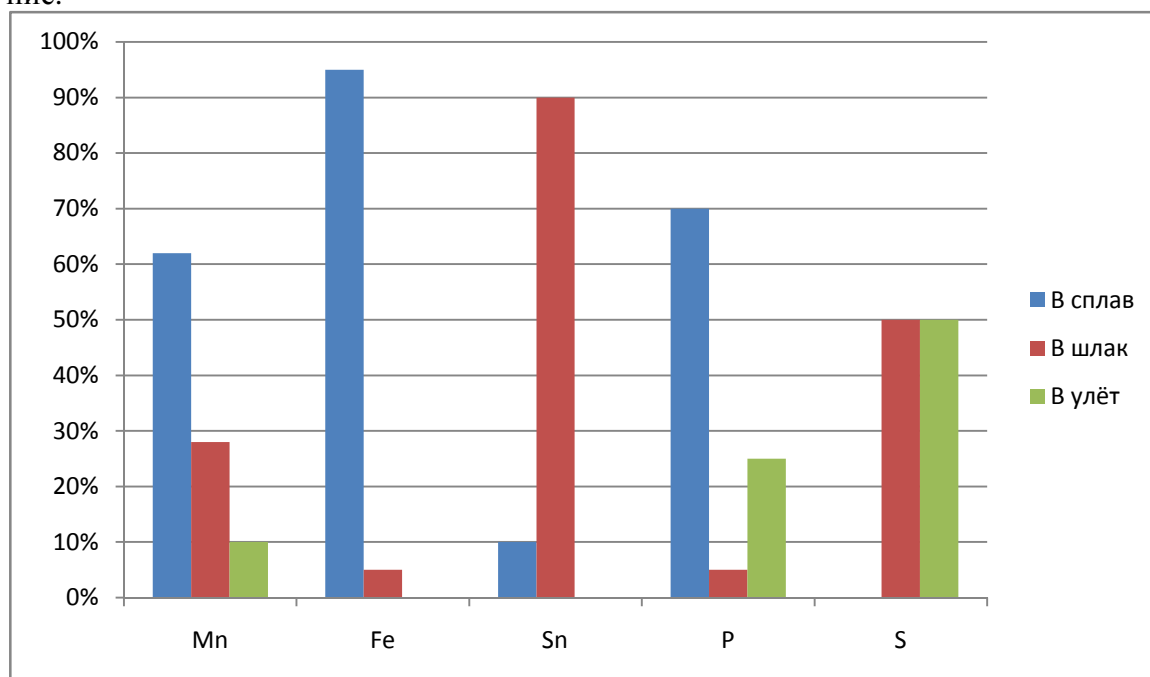


Рисунок 1. Распределение элементов между продуктами плавки бесфлюсового углеродистого ферромарганца.

Бесфлюсовый углеродистый ферромарганец производят непрерывным процессом, загружая шихту по мере ее проплавления. Отношение P/Mn в руде должно быть менее 0,00375, а при плавке ферромарганца с пониженным содержанием фосфора —

даже менее 0,00335. Температура плавления сплава составляет примерно 1260, шлака 1300—1400° С.

Шлак и сплав выпускают одновременно 5—6 раз в смену. Разливку ферромарганца проводят в изложницы или на разливочной машине конвейерного типа. Для полного отделения шлака от металла используют промежуточную изложницу с сифоном. Шлаки подвергают дроблению и используют в качестве сырья при производстве силикомарганца. Колошниковый газ закрытых печей при производстве углеродистого ферромарганца содержит примерно 56% CO, 26% CO<sub>2</sub> и 2% O<sub>2</sub>.

Ферромарганец 78 и 88 широко используют для легирования стали, сплавов и чугуна в литейном производстве, а также для обмазки сварочных электродов. В сталеплавильной индустрии его применяют в качестве раскислителя при производстве почти всех марок сталей и как легирующий элемент при выплавке низколегированных и специальных сталей.

Далее мы ознакомились с производством ферромарганцевых сплавов в России. Объем мировых запасов марганцевых руд по оценкам USGS на начало 2011 года составил 647 млн.тонн.

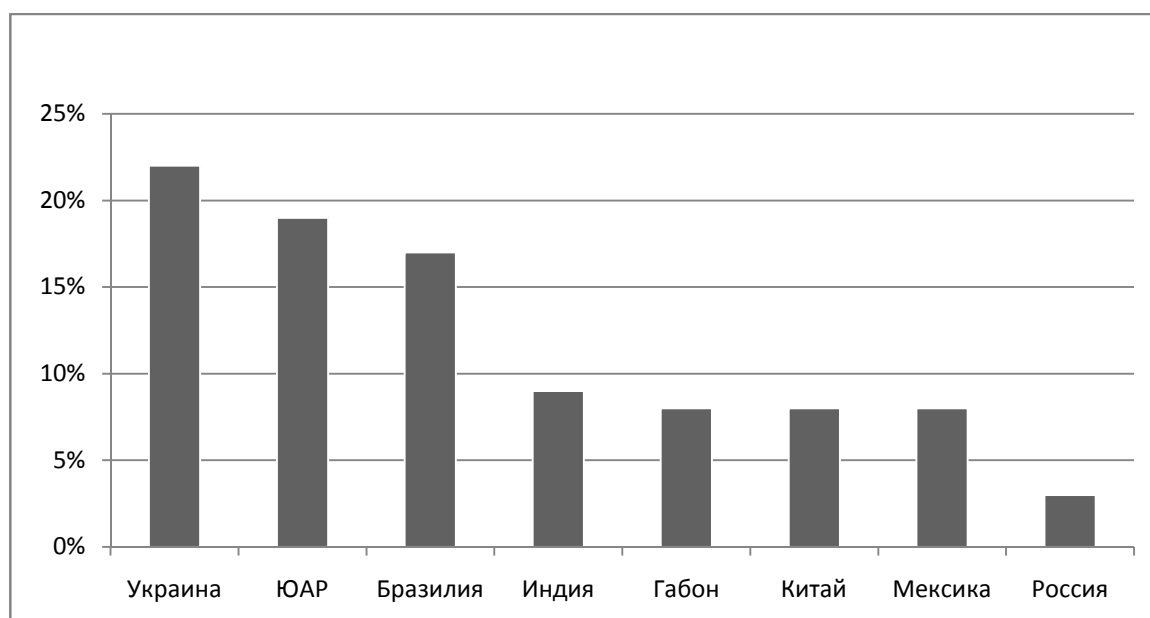


Рисунок 2. Соотношение мировых запасов по странам.

Доля России в мировом производстве ферромарганца за период 2001-2005 гг. выросла почти в 2 раза с 1,4% в 2001 году до 2,3% в 2005 г.

До последнего времени Россия удовлетворяла потребности ферромарганца с помощью поставок с Украины, Казахстана и Грузии. Но такое большое, индустриально развитое государство, как Россия, должно развивать собственное производство данных немаловажных сплавов.

Первые попытки собственной добычи были в 2005 году. В 2006 году российское производство ферромарганца, по данным INFOGEO, выросло относительно 2005 года до 140,3 тыс.тонн. В 1 полугодии 2007 года производство ферромарганца в России составило 74,3 тыс. тонн.

Ферросплавы, содержащие марганец в России производят из импортного сырья, в основном в Челябинский электрометаллургический комбинат, Алапаевская ферросплавная компания, Ключевской ферросплавный завод, Саткинский чугуноплавильный завод, Косогорский металлургический завод.

Годовое потребление марганцевых ферросплавов металлургическими предприятиями России оценивается в 650 тыс. тонн.

Следующим этапом стала рассмотрение производства ферромарганцевых сплавов в Красноярске.

21 октября 2011 года рабочая группа Зак. собрания получила проектную документацию Енисейского ферросплавного завода, касающуюся выбросов загрязняющих веществ. Сами с ней знакомиться и тем более афишировать информацию во всеуслышание депутаты не стали, предпочтя поручить выводы из документов группе экспертов. Даже спустя две недели объемы выбросов не были озвучены официально, но, хотя в проекте фигурирует минимальный уровень показателей, цифры вызвали понятное возмущение горожан, которые смогли ознакомиться с данными во время митинга 30 октября. Для первой очереди будущего завода определен суммарный выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух в количестве 3753,1 тонны в год, в их числе 12 твердых веществ общей массой 257,9 тонны в год и 25 жидких/газообразных общей массой 3495,2 тонны в год. В составе выбросов преобладают диоксид серы (2546,6 тонны в год), оксид углерода — СО (601,7 тонны в год), — диоксид азота (317,4 тонны в год), соединения марганца (151,8 тонны в год), триоксид диалюминия (10,3 тонны в год) и т. д.

Безусловно, будут вредные выбросы от завода ферросплавов, но, для сравнения, выбросы автотранспорта города Красноярска в год составляют около 300 тысяч тонн в год, и эта цифра продолжает расти с притоком новых автомобилей в город. Разница 4 тысяч и 300 - очевидна. Так может не так уж и страшен завод, каким его рисует общественность?

При производстве ферромарганцевых сплавов образуются следующие отходы : регенерируемые и нерегенерируемые. Переработка образующихся шлаков в товарную продукцию предусматривается на открытой площадке, примыкающей с восточной стороны к корпусу стального литья.

Отходы производства – пыль сухой газоочистки, совместно с окисным концентратом фракции 0-4 мм (31,39 т. тонн) поступают на брикет-пресс, мелкофракционный карбонатный концентрат фракции 0-4 мм (55,3 тыс.т) агломерируется на установке периодического действия; получаемые шлаки от производства силикомарганца отправляются на участок переработки шлака, где дробится до требуемой фракции и отгружается потребителю как стройматериал (щебень).

Основные источники пылегазовых выбросов при производстве марганцевых ферросплавов связаны с эксплуатацией электропечей, а также агломерацией мелких фракций, разливкой сплавов и дроблением шлаков.

С целью снижения выбросов электропечей в атмосферу предусматриваются следующие мероприятия:

– технологические выбросы газов от электропечей планируется очищать на газоочистках с применением рукавных фильтров с импульсной регенерацией (очистка 94-99 %);

– технологические выбросы от разливки металла проходят через циклоны, в которых осаждаются до 95 % пыли и отсасывается в дымовую трубу.

Для соблюдения природоохранных требований и уменьшения негативного влияния на водные объекты предусматривается комплекс водоохранных мероприятий:

– проведение профилактических мероприятий (поддержание территории предприятия в удовлетворительном состоянии, повышение технического уровня эксплуатации железнодорожного и автомобильного транспорта, запрещение мойки автотранспорта на необорудованных площадках и т.д.);

– систематическое ведение в соответствии с согласованным графиком контроля качества сточных вод аккредитованной лабораторией, имеющей лицензию на данный вид деятельности;

– систематическое ведение контроля за количеством сбрасываемых сточных вод. Неиспользуемых отходов на проектируемом заводе не будет:

1) Отходы, образующиеся при дроблении и расसेве шихтовых материалов (фракции менее 4 мм) используются для собственных нужд при агломерации концентратов.

2) Отходы, образующиеся при разливке ферросплавов (скраб), при чистке желобов, печей и ковшей (шлаковые корки с повышенным содержанием металла), возвращаются в переплав. Предварительно их подготавливают в отделении шихтовых материалов.

3) Отходом производства силикомарганца является шлак (относится к 5 классу опасности) по своим прочностным характеристикам, по истиранию и удару, морозостойкости он отвечает требованиям к щебню и пригоден к применению в строительстве. Его накапливают на участке шлакопереработки и реализуют строительным организациям.

4) Марганцесодержащая пыль сухих газоочисток от электропечей и вент. систем будет возвращаться в производство с предварительным брикетированием с мелкофракционными марганцевыми концентратами.

Мы ознакомились с мнениями жителей города по поводу строительства ферросплавного завода в Красноярске на сайте телеканала СТС-Прима. Подавляющее большинство было против строительства завода. Но, проанализировав мнения, можно заметить некомпетентность и неаргументированность позиции противников ферросплавного завода.

Таким образом, нами была изучена литература по ферромарганцевому производству, были выявлены экологические (положительные и негативные) факторы производства, был произведён их анализ. Так же мы ознакомились и проанализировали мнения по поводу строительства ферросплавного завода в городе Красноярске.