***Уважаемые студенты!***

***Прочтите текст и выполните задание:***

***……………………………………………………………..***

***Тема: Производство чугуна.***

Для выплавки чугуна в доменных печах используют железные руды, топливо, флюсы в виде специально подготовленной смеси (шихты). При доменной плавке могут использоваться также отходы производства, содержащие Fe, Mn, CaO, MgO. К ним относят колошниковую пыль, окалину, сварочный и мартеновский шлаки.

**Железные руды**

Железные руды представляют собой горные породы, из которых при данном уровне развития техники, экономически целесообразно извлекать железо. Верхняя зона земной коры мощностью около 16 км содержит в среднем 4,9% Fe, входящего в состав более 350 минералов горных пород. Такие широко распространенные горные породы как гранит, базальт содержат 3 – 9% Fe. Однако, в настоящее время столь бедные железом породы, пока не используются. Железо в земной коре в чистом виде не встречается, а находится обычно в соединениях с кислородом, так как обладает сравнительно большим сродством к кислороду.

В природе в большинстве случаев, железо встречается в виде:

* магнитной окиси железа Fe3 О4 (магнитный железняк или магнетит);
* безводной окиси железа Fe2 O3 (красный железняк или гематит);
* водной окиси железа Fe2 O3 ⋅ nH2 O (бурый железняк или гетит);
* соединения железа с двуокисью углерода FeСO3 .

**Магнитная окись железа**

Магнитная окись железа в рудах представлена минералом магнетитом. Руду, содержащую в основном магнетит, называют магнитным железняком. Магнетит можно рассматривать как закись-окись железа FeO ⋅ Fe2 О3. Под действием влаги и кислорода атмосферы закись железа в молекуле FeO ⋅ Fe2 О3 реагирует с кислородом воздуха, переходя в безводную окись железа Fe2 О3.

Образовавшийся минерал по составу является гематитом, но отличается кристаллической решеткой и называется мартитом. Поэтому магнетит в природных условиях всегда окислен. Для характеристики окисленности магнетита принято пользоваться отношением Feобщ / FeFeO . В чистом магнетите это отношение равно 3,0. Обычно к магнитным железнякам относят руды, в которых это отношение меньше 3,5. При отношении равном 3,5 – 7,0, руды относят к полумартитам, а при отношении, большим 7 – к мартитам.

Магнитный железняк встречается обычно в виде крепких кусковых руд. Он содержит: 55 – 60 % Fe, 0,02 – 2,5 % S, 0,02 – 0,7 % Р и обычно кислую пустую породу (SiO2 , Al2 О3). Магнетит характеризуется высокой магнитной восприимчивостью, и поэтому магнитные железняки можно обогащать электро-магнитным способом.

**Безводная окись железа**

Безводная окись железа в рудах представлена минералом гематитом. Руду, содержащую в основном гематит называют красным железняком, являющимся продуктом выветривания магнитных железняков или в значительной степени окисленным магнетитом. Руды бывают кусковатые, иногда пылевидные. В плотных породах цвет гематита меняется от стального до стально-черного. Для пылевидных руд характерен красный цвет. Красный железняк содержит 50 – 60% Fe, и обычно в таких рудах содержится мало серы и фосфора. Пустая порода таких руд обычно состоит из SiO2 и Al2 O3.

**Водная окись железа**

Водная окись железа представлена в рудах обычно минералами лимонитом или гетитом. Руды, содержащие эти минералы называются бурыми железняками (общая формула Fe2 O3 ⋅ nH2 O). Бурый железняк образуется при окислении железных руд других типов. Он наиболее распространен в земной коре, но используется сравнительно в небольшом количестве, так как трудно поддается обогащению. В добываемых рудах обычно содержится 25 – 50% Fe и повышенное количество фосфора (0,5 – 1,5% Р). Состав руды бывает разнообразен не только в различных, но и в пределах одного месторождения.

Бурые железняки, наиболее легко восстанавливаемые руды, благодаря малой плотности и большой пористости. В большинстве случаев руды загрязнены вредными примесями – фосфором, серой, мышьяком. Пустая порода глинистая, иногда кремнисто-глинистая.

**Карбонат железа**

Карбонат железа представлен в руде минералом сидеритом или углекислым железом FeCO3 , и руды, содержащие в основном сидерит, называются шпатовыми железняками. В рудах содержится 30 – 40% Fe. Часто сидериты содержат серу.

Кроме указанных соединений железа, в рудах присутствуют различные соединения пустой породы и примеси, которые в зависимости от вида плавки могут быть полезными и вредными.

**Полезные примеси**

Полезными примесями являются марганец, никель, хром, ванадий.

Марганец улучшает механические свойства чугуна и стали, способствует удалению серы при десульфурации жидкого металла. Никель и хром повышают коррозионную стойкость стали. Благоприятное воздействие на качество стали оказывают ванадий и титан.

**Вредные примеси**

Вредными примесями являются сера, фосфор, мышьяк, цинк, свинец, медь. Сера придает металлу красноломкость, снижая его механические свойства. Фосфор вызывает в металле хладноломкость, ухудшая свойства металла при низких температурах. Мышьяк понижает свариваемость металла, ухудшает механические свойства. Кроме того, является сильным ядом и присутствие его недопустимо в металлоизделиях, применяемых в пищевой промышленности (емкости для варки пищи, консервные банки). Цинк и свинец не растворяются в чугуне, поэтому они не могут влиять на его качество. Однако, цинк при плавке возгоняется и пары его, проникая в швы кладки, приводят к увеличению ее объема и разрушению кожуха печи. Свинец также способствует разрушению футеровки печи. Медь понижает свариваемость металла и придает ему красноломкость.

Однако, в некоторых случаях, фосфор и медь могут являться полезными примесями. Например, при выплавке некоторых марок стали.

Пустая порода руд преимущественно состоит из SiO2 , Al2O3, СаО и MgО, которые находятся в виде различных соединений. Для доменной плавки желательно, чтобы отношение (СаО + MgО) / (SiO2 + Al2O3) ≈ 1. В этом случае снижается или отпадает совсем потребность во флюсе, увеличивается подвижность доменных шлаков. В природе такие руды встречаются очень редко и называются самоплавкими.

***Вопросы:***

1. Что такое чугун?

2. Перечислите исходные материалы для производства чугуна.

3. Назовите элементы доменной печи.

4. Какие химические реакции происходят в доменной печи при производстве чугуна?

5. Опишите схему работы доменного цеха.

6. Перечислите продукты доменной плавки.

***Выполненное задание нужно направить мне на эл.почту.***

[***vova.batyev59@mail.ru***](mailto:vova.batyev59@mail.ru) ***до 04 июня 2020 г.***

***С уважением, Батуев В.С***