

Студент гр. 10404117 Перов Н.Н.

Научный руководитель: Гуминский Ю.Ю.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Чёрная металлургия в основном базируется на производстве чугуна и стали. Тут я задался вопросом: «Можно ли из чугуна получить сталь? Если можно, то как?» Ведь если совсем просто подходить к вопросу, то основное различие между чугуном и сталью – это количество содержащегося в сплаве углерода (в стали до 2,14 %, а в чугуне от 2,14 до 2,67 %). Углерод же придаёт сплавам железа твёрдость, снижая пластичность и вязкость.

Сравнивая химический состав чугуна и стали, можно увидеть, что чугун содержит больше примесей, главным образом углерода, кремния, марганца, серы и фосфора. Отсюда следует, что возможность получения стали из чугуна сводится к процессам понижения количества входящих в состав чугуна примесей.

Из чугуна сталь можно получить в тестообразном и жидком состоянии.

Существуют два способа передела чугуна в сталь в тестообразном состоянии: кричный и пудлинговый. Пудлинговый является наиболее старым и в настоящее время практически не применяется.

Сущность кричного способа переработки чугуна заключается в том, что чугун расплавляют и перемешивают в горне со шлаками, богатыми окислами железа; под действием кислорода шлаков и дутья углерод, кремний и марганец выгорают. Вследствие уменьшения примесей, температура плавления металлической массы повышается, и она густеет. Осевшую на поде горна металлическую массу выворачивают и подвергают вторичному плавлению. В результате на дне горна получается ком из спекшихся зерен железа, называемый крицей. Крицу извлекают из горна и проковывают для придания ей требуемой формы и отжигания застрявшего в порах жидкого железистого шлака.

Пудлинговый способ передела чугуна в сталь является наиболее старым в сравнении с кричным. Сущность этого способа заключается в том, что чугун расплавляют в отражательных печах, подина которых изготовлена из шлаков, богатых окислами железа. В результате воздействия окислов железа и кислорода, содержащегося в печных газах, углерод и другие примеси выгорают из чугуна.

Пудлинговый процесс изобретен в конце 18 века и до второй половины 19 века был почти единственным способом переработки чугуна в заводском масштабе. В настоящее время пудлинговый способ вытеснен конвертерным и способом производства литой стали в пламенных регенераторных печах.

Увеличение потребности в металле и малая производительность пудлинговых печей заставляли искать способы ускорения процесса получения стали. В 1856 г. англичанин Бессемер запатентовал получение стали из чугуна посредством продувания воздуха через расплавленный чугун.

Сущность бессемеровского процесса заключается в том, что струя воздуха, которую продувают через расплавленный чугун, окисляет входящие в него примеси. Происходящие при бессемеровании чугуна окислительные реакции сопровождаются выделением столь значительного количества тепла, что чугун не только не охлаждается, но его температура поднимается выше температуры плавления стали, и последняя получается в жидком состоянии.

В 1878 г. англичанин Томас предложил для удаления фосфора делать в конвертере основную футеровку и вводить в конвертер перед заливкой чугуна известь. Измененный таким образом бессемеровский процесс получил распространение под именем томасовского.

Томасовским способом перерабатывают чугуны, получаемые из руд, богатых фосфором, например, керченских. Томасовские чугуны вследствие наличия в них значительного

количества фосфора отличаются жидкоплавкостью. Более низкая температура плавления томасовского чугуна по сравнению с бессемеровским позволяет начинать его продувку при более низкой температуре.

С расширением области применения стали начали накапливаться запасы стального лома, и все настойчивее становился вопрос о способе его переплавки. Конвертеры для этой цели неприменимы вследствие того, что они приспособлены для переработки лишь жидкого чугуна, а пудлинговые печи оказывались непригодными вследствие слишком низкой рабочей температуры. Задача была разрешена в 1865 г. французами Пьером и Эмилем Мартен, которые воспользовались для этой цели регенераторной печью Сименса, применяемой в стекловом производстве.

Сущность мартеновского процесса состоит в переработке чугуна и металлического лома на паду отражательной печи. В мартеновском процессе в отличие от конвертерного недостаточно тепла химических реакций и физического тепла шихтовых материалов. Для плавления твердых шихтовых материалов, для покрытия значительных тепловых потерь и нагрева стали до необходимых температур в печь подводится дополнительное тепло, получаемое путем сжигания в рабочем пространстве топлива в струе воздуха, нагретого до высоких температур.

Исходя из выше сказанного, можно сделать вывод о том, что в основном сталь получают из чугуна. Существует различные способы, которыми люди пользовались в разные времена и все они основаны на понижении процентного содержания углерода в чугуне. В настоящее время в мировом производстве около 40 % стали выплавляют кислородно-конверторным способом и около 40 % мартеновским способом; при этом за последнее время доля кислородно-конверторной стали непрерывно возрастает, а доля мартеновской стали сокращается.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Марков А.П.** Информационная трансформация свойств поверхностной неоднородности в литье и металлургии / А.П. Марков, С.С. Сергеев, И.М. Строчкин, А.Г. Старово-йтов, Е.М. Патук // Литье и металлургия. – 2009. – №4 (53). – С. 79 - 87.
2. **Титов Н.Д.** Технологий литейного производства / Н.Д. Титов, Ю.А. Степанов // Машиностроение. – 1974. – С. 151 – 160.
3. **Могилёв В.К.** Справочник литейщика / В.К. Могилёв, О.И. Лев // Машиностроение. – 1988. – С. 103-130.