Черные металлы

Железо. Чугун. Сталь

Художественная обработка металла. Черные металлы. Железо. Чугун. Сталь

«Мельников И.В.»
2013

Художественная обработка металла. Черные металлы. Железо. Чугун. Сталь / «Мельников И.В.», 2013 — (Художественная обработка металла)

ISBN 978-5-457-24254-8

В состав черных металлов входят железо, сталь и чугуны. В книге подробно изложена история возникновения каждого из металлов и описаны важнейшие их свойства.

ISBN 978-5-457-24254-8

, 2013

© Мельников И.В., 2013

Содержание

Железо 6
Чугун 8
Конец ознакомительного фрагмента. 9

Художественная обработка металла Черные металлы. Железо. Чугун. Сталь

В состав черных металлов входят железо, сталь и чугуны.

Железо

Железо (Fe) – это химический элемент 8 группы периодической системы Д.И. Менделеева, атомный номер 26, атомная масса 55, 847, валентность 2, 3, плотность 7874 кг/м^3, температура плавления 1812 К, температура кипения 3013 К, твердость по Бринеллю 350 – 450 Мн/м^2.

Железо известно человеку с доисторических времен. В большинстве очагов древней культуры железный век пришел на смену бронзового или медного века.

В Европе железная культура возникла около 1000 лет до нашей эры, сменив более древнюю бронзовую эру, которая относится ко второму тысячелетию до нашей эры. Смена бронзового века железным в различных частях земного шара совершалась не одновременно. Более того, некоторые народы открыли железо, не зная бронзы, каменные орудия труда сменились сразу железными.

Например, когда в Египте использовали только литье из бронзы и драгоценных металлов, негритянские племена центральной Африки уже умели ковать железо. Возможно высокоразвитое кузнечное искусство Верхнего Египта воспринято от африканских кузнецов.

Похожим было положение и в Индии, богатой железной рудами. Культура железа здесь развилась очень давно, минуя бронзовый век. Высоко было искусство черных металлов в Вавилоне и Ассирии. В 9 и 8 веках до нашей эры древние кузнецы умели ковать из железа оружие, а также украшать железные шлемы и панцири бронзой.

При раскопках Вавилона был обнаружен клад общим весом до 160 кг. Состоял он из железных слитков в форме двойной пирамиды. Металл был отличного качества, совершенно не ржавым. Железо было известно также на восточном побережье Черного моря.

В древней Руси техника обработки черного металла достигла высокого уровня. В 9 – 10 веках русские мастера пользовались многими технологическим приемами обработки железа – ковкой, сваркой, термической обработкой, пайкой. Тогда железо добывали из болотной или луговой руды, загружая в яму, обмазанную глиной измельченную руду и древесный уголь. В нижней части ямы делали отверстие, через которое осуществлялось дутье ручными, а позднее механическими мехами. Окись железа восстанавливалась до металла, пустая порода ошлаковывалась и стекала вниз, а на дне скапливались зерна железа, которые, слипались в рыхлую губчатую массу, пропитанную шлаками. Эту, раскаленную до бела, массу вынимали и быстро проковывали на наковальне, отжимая из нее шлак, и сваривали в монолитный кусок железа, похожий по форму на лепешку весом от двух до шести килограмм.

Такой способ прямого получения железа из руды существовал почти 300 лет. Только в начале 13 века он начал заменяться доменным процессом. В Финляндии этот способ использовали до 19 века, а в некоторых странах применяют до сих пор.

Сыродутое железо по своему составу представляло собой сплав железа с углеродом. Однако процентное содержание углерода не превышало и сотых долей.

В наше время существует классификация железоуглеродистых сплавов. Сплавы, содержащие углерода до 2 процентов, называют сталью. При этом если в сплаве углерода меньше 0,25 процента, то такую сталь называют малоуглеродистой или мягкой сталью. При содержании углерода от 0,25 до 0,6 процента сплав называют среднеуглеродистой сталью, а при содержании от 0,6 до 2 процентов – высокоуглеродистой сталью. При содержании углерода более 2 процентов железные сплавы называют чугуном.

В сталях, кроме железа и углерода присутствуют примеси фосфора, серы, кремния, марганца. Железо и его сплавы – сталь, чугун, которые относятся к черным металлам, занимают первое место по производству и использованию в современной металлургии.

Как художественный материал железо использовалось уже в глубокой древности, например в Древнем Египте в гробнице Тутанхамона найдены изделия из железа, в Индии до наших дней сохранилась железная колонна близ Дели, воздвигнутая в 5 веке до нашей эры и др.

В ювелирном деле железо почти не применяют из-за легкой окисляемости и высокой температуры плавления.

Железо представляет собой блестящий серебристо-белый металл, ковкий и пластичный.

При температуре 768˚С намагничивается, а при дальнейшем нагревании теряет ферромагнитные свойства.

В сухой среде почти не окисляется, однако при наличии в воздухе влаги и кислорода покрывается коричневым слоем ржавчины, состоящим из водосодержащего окисла железа. Строение этого слоя пористое, процесс коррозии продолжается до тех пор, пока весь металл не превратиться в ржавчину.

Коррозия происходит и в воде. Если железо подогреть до температуры свыше 650˚С, на его поверхности образуется хрупкий черный слой окалины.

Железо растворяется в соляной кислоте (хлорид FeC2), а в концентрированных серной и азотных кислотах покрывается защитным слоем, который предохраняет железо от дальнейшего разъедания.

Чугун

Чугуном называется сплав железа с углеродом. Обычно это 3 – 4 процента. Используют в данном сплаве некоторое количество марганца (2,5 – 4,5 процента), кремния (до 4,5 процента), серы (около 0,08 процента), фосфора (до 1,8 процента), и некоторых других элементов.

Чугун – первичный продукт переработки железных руд путем их плавки в доменных печах.

По мнению специалистов впервые чугун стали получать на Востоке. В 13 веке его стали выплавлять в Европе, а в России первые доменные печи были построены под Тулой в 17 веке.

При современном доменном процессе получают чугун белый, серый и ковкий, высокопрочный.

Углерод в чугуне может находится в химически связанном состоянии в виде цементита или в структурно свободном состоянии в виде графита.

Если в чугуне содержится 3,0 – 4,5 процента углерода, то повышается его твердость и прочность, но уменьшается пластичность и снижается температура плавления.

При повышении содержания кремния от 0,3 до 2,5 процентов улучшаются литейные свойства чугуна.

Присутствие 0,5 – 0,6 процента марганца способствует образованию карбида железа, повышению твердости и прочности чугуна.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, купив полную легальную версию на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.