Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:
https://stuservis.ru/kursovaya-rabota/184511

Тип работы: Курсовая работа

Предмет: Химия (другое)

-

2Поведение водорода и азота при выплавке, ковшевой обработке и разливке стали
На свойства стали сильное воздействие оказывают три основных газа:
- кислород,
- азот,
- водород.
Наиболее сложным взаимодействием и сильным влиянием отличается водород.
В жидком состоянии железа растворимость водорода очень высокая, при затвердевании железа показатель растворимости уменьшается. Содержание водорода в железе при прочих равных условиях будет определяться его давлением газовой фазе [2].
Примеси, содержащиеся в стали, влияют на показатель растворимости водорода. Их можно разделить на две группы:
- снижающие растворимость:
- хром,
- фосфор,
- никель,
- кремний,
- углерод.
- повышающие растворимость:
- марганец,
- титан,
- ниобий.
Для того, чтобы рассчитать влияние на растворимость водорода примесей, используют формулу:
- 4 log fH eH [%i] i ,
где i eH – коэффициенты взаимодействия;
[%i] – содержание элемента в стали [3].
Установлено, что в сталеплавильном процессе главным источником водорода являются водяные пары, которые содержатся в шлаке в виде растворов. Процессы кипения и процесс раскисления металла способствуют поглощению водорода из атмосферы печи через шлак. Кроме того, водород может встречаться в недостаточно просушенных материалах, которые присаживаются в шлак:
- известь,
- коксовый порошок,
- ферросилиций.
Также источниками водорода могут быть:
- ржавая шихта;
- футеровка ковша и желоба,
- влажные стенки изложниц [1].
Определяет интенсивность процесса поглощения водорода из водяных паров жидким металлом парциальное давление и активность в ванне кислорода. В общем виде реакцию записывают следующим образом:
- {H2O}газ = 2[H] + [O].
Содержание водорода при температуре 1600 ° в состоянии равновесия будет равно значению:
p H2O [H] 1,35 10 ap , C содержание водорода при равновесии
где: p H2O – парциальное давление водяных паров;
a – активность кислорода, которая его концентрации пропорциональна.
Указанные данные говорят об общих закономерностях в изменении содержания азота и водорода в металле в процессе плавки стали:

- содержание газообразных веществ во время плавления растет,
- содержание азота и водорода снижается в течение окислительного периода при интенсивном кипе,
- содержание газов возрастает в течение процесса рафинирования.

Рост количества азота и водорода при рафинировке металла находится в зависимости от парциального давления этих газов:
- рост содержания азота и водорода наблюдается при повышенном парциальном давлении газов,
- снижение содержания азота и водорода будет при его низком значении.

Если сталь легируется алюминием или кремнием, то происходит уменьшение содержания азота, так как его растворимость снижается. При использовании кислого и шамотного шлаков есть возможность получения стали с более низким содержанием водорода в ней [5].

Если сталь будет содержать водород в количестве, превышающем средний уровень, то может возникать потребность в выдержке затвердевшего металла при повышенных температурах в течение длительного времени. Если жидкий металл получается с высоким содержанием водорода, то увеличивается время, в ходе которого происходит охлаждение заготовок под колпаками.

Водород проявляет способность к диффузии, в связи с чем, на поверхности твердого металла образуется большое количество дефектов. Для предотвращения данного процесса ведут вакуумирование в сочетании с замедленным охлаждением.

Одним из дефектов является пористость металла, так как диффузия водорода идет и к центру, и к поверхности заготовок.

Существуют методики для эффективного удаления водорода из металла марок, имеющих суженную α-область (коэффициент диффузии водорода имеет наибольшее значение в α-Fe).

Данную технологию описывают следующим образом:
- металл после застывания начинают вновь нагревать,
- после нагрева металл начинают нагревать снова [6].

Такой нагрев носит название реверсивный, его можно повторять в течение определенного периода, так как исследование этого процесса показывают увеличение доли удаленного водорода:
- при обычном нагреве без реверсивной составляющей – 28%,
- при реверсивном нагреве -80 %.

Азот оказывает воздействие на ударную вязкость стали, понижая ее, так же, как и фосфор. В связи с этим в процессе плавления стали необходимым условием является максимальное удаление азота из жидкого металла. Этот газ из твердого металла практически не удаляется, потому что с такими добавками, как титан, цирконий и алюминий, он образует очень прочные нитриды.

Список литературных источников

1. Асвиян М.Б. Влияние водорода на служебные свойства стали. - Иркутск: Иркутское книжное изд-во, 2017. -С. 3-5.
2. Буданов Б.А., Носов А.Д. Исследование поведения водорода в трансформаторной стали при вакуумировании и обработке ее на установке «печь-ковш» // Литейные процессы: межрегион. сб. науч. тр. / под ред. В.М. Колокольцева. Магнитогорск: МГТУ, 2016. - С. 43-51.
3. Колачев Б. А. Некоторые итоги изучения проблемы водородной хрупкости металлов и задачи дальнейших исследований // Известия вузов. Цветная металлургия, 2016.- N 1. С. 70-76.
4. Колгатин Н.Н. Влияние водорода при высоких температурах и давлениях на механические свойства сталей. Автореф. дисс. к.т.н.- Л.,:Мир, 2016. - 24 с.
5. Когтев С.А. Поведение азота на агрегатах внепечной обработки стали и при разливке на УНРС. – Донецк, Донецкий национальный технический университет, 2015.- 45 с.
6. Кузнецов М.С. Исследование процессов рафинирования металлического расплава от азота и водорода с целью совершенствования техноолгии производства низколегированной стали.-М.: Наука, 2011.- 26 с.
7. Переворочаев Н.М. О содержании газов в литом и катанном металле.- Донецк: Донецксталь, 2015.- 62 с.
8. Овчинников И.Г. Влияние водородосодержащей среды при высоких температурах и давлениях на поведение металлов и конструкций из них.- Пермь: ПНИПУ, 2015.- 34 с.
9. Черданцев Ю.П. Методы исследования систем металл –водород. Учебне пособие.-Томск: ТПУ, 2018.- 286 с.

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:
https://stuservis.ru/kursovaya-rabota/184511