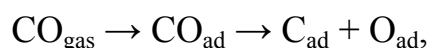


УДК: 621.793
СВОЙСТВА АТМОСФЕРЫ ДЛЯ ЦЕМЕНТАЦИИ С ПОСТОЯННОЙ
ПОДАЧЕЙ ГАЗО-ВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Б. Б. ВИЛЕНЧИЦ, В. К. ПОПОВ
НИУ «ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ
им. А. Н. Севченко» БГУ
Минск, Беларусь

Опыт по цементации в атмосфере, сформированной в камере печи путем подачи постоянного количества газа и с переменным расходом воздуха для регулирования углеродного потенциала, показывает хорошую и равномерную передачу углерода в заготовку. Управление уровнем углерода выполняется в этом случае путем изменения количества подаваемого воздуха при постоянном расходе природного газа. Наиболее существенное отличие этой печной атмосферы от других способов ее формирования - это остаточное содержание CH_4 . В данном случае оно будет высоким. Рассмотрим кинетику реакций печных атмосфер на поверхности заготовки, где присутствуют два науглероживающих компонента CO и CH_4 в различном соотношении.

Способность к адсорбции CO на металлической поверхности ограничивается атомами адсорбированного кислорода, частично покрывающими металлическую поверхность. Так как способность к адсорбции атомов кислорода сильнее, чем у молекул CO , то степень науглероживания становится меньше, чем в соответствии с уравнением реакции:



если только адсорбированный кислород не удаляется с помощью других газов.

В печной науглероживающей атмосфере уменьшение степени кислородного покрытия осуществляется распадом H_2 и CH_4 . При удалении с поверхности кислорода образуются продукты реакции H_2O и CO , которые только частично уходят в атмосферу печи. Часть реакций происходит на поверхности металла. Существенное различие реакций адсорбированного кислорода с H_2 или с CH_4 заключается в том, что в реакции с H_2 образуется H_2O , которая распадается относительно легко и образуется снова. При этом ранее удаленный с поверхности кислород может снова адсорбироваться на поверхности и продолжать препятствовать цементации. В реакции с CH_4 образуется стабильная молекула CO . Кислород может образоваться только согласно выше приведенной реакции, что приводит его обратно к поверхности заготовки.

Уменьшение покрытия поверхности кислорода путем расщепления CH_4 является более эффективным, чем H_2 . Это является причиной определенных преимуществ печных атмосфер с избытком метана.

Метан очень медленно реагирует при обычной цементации. Для стимулирования распада более всего подходят атомы кислорода, возникающие при введении углеводородной смеси воздуха в объем печи. Атомы кислорода сильно притягивают электроны. Находящиеся в атмосфере печи положительные ионы газа CH_4 инициируют расщепление. Таким образом, они исполняют функцию катализатора крекинга как, например, никель.

Печные атмосферы с избытком метана имеют низкий потенциал кислорода и низкое покрытие кислородом поверхности обрабатываемой детали, таким образом, достигается высокий уровень переноса углерода [1].

В свою очередь, низкое покрытие кислородом уменьшает окисление поверхности легированных закаленных сталей.

Вышеуказанные свойства печной атмосферы подобны при вакуумной цементации. Однако, печные атмосферы из газо-воздушных смесей с избытком метана свободны от недостатков вакуумной цементации и имеют:

- хорошую управляемость уровня углерода;
- равномерную цементацию без образования тени на всей поверхности заготовки;
- отсутствие повышенного содержания углерода на выступах и краях поверхности заготовки.

Кроме этого, газо-воздушная смесь в камере печи позволяет быстро достичь высокого потенциала углерода, значительно снижается покрытие кислородом поверхности заготовки, создавая тем самым высокую скорость передачи углерода и азота.

Равновесное содержание углерода на поверхности и в атмосфере печи достигается уже после двух-трех часов науглероживания. Атмосфера с постоянной подачей углеводородов характеризуется особенно быстрым и воспроизводимым переносом углерода, и достигается это простым и энергосберегающим способом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Luiten, C. H.** Chemisches Gleichgewicht oder Ungleichheit bei Aufkohlungsatmosphären / H. J. Grabke, W. Göhring // Härterei-Tech. Mitt. – 1986. – 41. – №1. – S. 24–27.