



ВЛИЯНИЕ КАРБЮРИЗАТОРА НА ПРОЦЕСС НА УГЛЕРАЖИВАНИЯ СТАЛИ ПРИ ЦЕМЕНТАЦИИ

Норхуджаев Ф.Р., Мухамедов А.А., Эгамбердиев Б.Р.

Ташкентский государственный технический университет, Узбекистан

Стандартный процесс цементации заключается обычно в на углераживание конструкционных сталей максимум до 1% С. Большой интерес представляют процессы на углераживания позволяющие получить в поверхностных слоях конструкционных сталей до 90% цементита.

В процессах цементации в массовом производстве широкое применение имеют газовые карбюризаторы.

Основной характеристикой насыщающей атмосферы при цементации является ее способность увеличивать концентрацию углерода. Активность атомарного углерода зависит от температуры и давления в печи. Существует большое количество работ [1,2] по термодинамическому анализу насыщающей атмосферы.

На основе термодинамического анализа построены диаграммы равновесия углерода в сталях при различных температурах. На основе этих данных разрабатываются алгоритмы для машинного расчета технологических параметров цементации. В реальных условиях производства применение расчетных методов для разработки технологии проведения процессов цементации не всегда оправдано и весьма затруднительно особенно при обработке легированных сталей.

Так как у легированных сталей изменяется растворимость углерода в стали в зависимости от содержания легирующих элементов. Кроме этого большое влияние на диффузионные процессы оказывают дефекты кристаллического строения сталей.

Все дефекты кристаллического старения границы зерен и субзерен дислокации, вакансии оказывают влияние на диффузионную подвижность углерода. Диффузионные процессы по границам зерен проходит с большей скоростью, чем внутри зерен. Можно констатировать, что чем меньше зерно, тем больше скорость диффузии и поэтому глубина диффузионного слоя будет больше. К тому же при проведении цементации на процесс диффузии влияет состав твердого раствора, т.е. наличие легирующих элементов и их соединений. Другими словами, изменяя состав твердого раствора различными технологическими способами возможно изменять скорость диффузии и ее глубину.

Исследованиями Бокштейна С.З. установлено, что увеличение скорости диффузии углерода по границам зерен феррита зависит от плотности дислокаций и малого содержания углерода в феррите. Исследования Кристалла М.А. показали, что наличие полигональной структуры в стали обеспечивает повышенную скорость диффузии.



В исследованиях [3, 4] показано, что процесс само диффузии протекает с большой скоростью вдоль дислокаций чем скорость диффузии внутри кристаллической решетки. При диффузии углерода в стали в поверхностном диффузионном слое возникают напряжения кристаллической решетки. Эти напряжения способствуют повышению плотности дислокаций в диффузионном слое. При удалении от поверхности диффузионного слоя плотность дислокаций уменьшается. Исследователем Андрушкиным В.И. показано, что у деформированной стали диффузионные процессы протекают медленнее, чем у недеформированной стали.

Так как в процессе деформации увеличиваются дефекты кристаллического строения, то эти дефекты фактически захватывают атомы углерода (дислокации, вакансии), и тем самым тормозят процесс насыщения. В месте с тем в деформированных сталях за счет увеличения плотности дефектов растет концентрации углерода на поверхности стали.

Согласно теории, формирование диффузионных слоев при проведении процесса цементации на поверхности стали в начале происходит накопление атомов углерода, а потом образуются новые соединения (карбиды). Дальнейший процесс протекает путем диффузионного механизма. При этом формирование самого карбидного слоя зависит от многих факторов. В первую очередь механизм диффузии углерода в поверхности стали влияет на формирование самой структуры карбидного слоя. При таком механизме формирования карбидного слоя необходимо чтобы насыщающая среда активно выделяла достаточное количество атомарного углерода.

При этом основной силой в процессе цементации является перепад концентраций углерода в образующихся карбидных слоях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Переверзев В.М., Воротников В.А., Колмыков В.И., Носов Е.А. Упрочнение низколегированных сталей науглероживанием до заэвтектических концентраций. – В кн. Тезисы докладов к научно-техническому семинару «Современные упрочняющие технологии в машиностроении». Курский политехнический институт. 1988.- С. 47-48.
2. Алимов В.И., Крылов В.Н. Химико- термическое упрочнение с использованием плазмы дугового разряда // Технология машиностроения. – 2005. - №1.- С.50-53.
3. Богачев И.Н., Ветрова Т.С. Исследование цементита в деформированном белом чугуна // Известия вузов. Черная металлургия. 1975. – №2. – С.111-114.
4. Лунина М.Н. Упрочнение поверхности стали карбидами титана и хрома // Металловедение и термическая обработка металлов. 1993. - №2. – С.18-21.