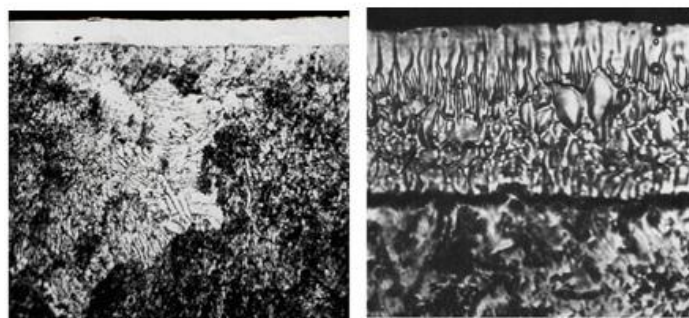


ПРИМЕНЕНИЕ КАРБИДОВ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ СТОЙКОСТИ СТАЛЕЙ В УСЛОВИЯХ МИКРОУДАРНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ КАВИТАЦИИ

С.М. Чернега, д-р техн. наук проф., М.А. Красовский, магистр
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт»
(г. Киев, Украина)

Нанесение покрытий осуществляли в закрытом реакционном пространстве неконтактным газовым методом при сниженном давлении в специальной установке на базе шахтной печи СШОЛ 1.1.6/12 с применением порошков переходных металлов, углеродосодержащих добавок и четыреххлористого углерода. При этих условиях процесс нанесения карбидных покрытий протекает по следующим четырём стадиям: а) неизотермическая цементация поверхности образцов продуктами сгорания древесного угля при сниженной давке; б) образование твердого раствора переходного металла в аустените; в) образование зародыша карбидной фазы в твердом растворе переходного металла в аустените и его рост за счет встречной диффузии атомов переходного металла и углерода матрицы; г) рост карбидного покрытия за счет одновременного протекания двух процессов: встречной диффузии углерода матрицы и карбидообразующего элемента, а также прямого осаждения из газовой фазы.

В основе метода положено протекание гетерохимических транспортных реакций. Смесь порошков переходных металлов в газовой среде реагирует с хлором, который выделяется из четыреххлористого углерода, с образованием соответствующих хлоридов металлов в газообразном состоянии. Хлориды переходных металлов попадают на металлическую поверхность, которая насыщается, и вступают в реакции с поверхностью, которая обрабатывается. Выделенные в атомарном состоянии переходные металлы абсорбируются металлической поверхностью и диффундируют из поверхности в глубинные пласты материала образовывая соответствующие твердые растворы в γ - железе и при взаимодействии с углеродом матрицы за счет реакционной диффузии формируются соответствующие карбидные фазы (рисунок1). Поверхностные пласты материала, который обрабатывается, обогащены углеродом, который попал туда за счет предыдущего науглероживания материала из газовой фазы.



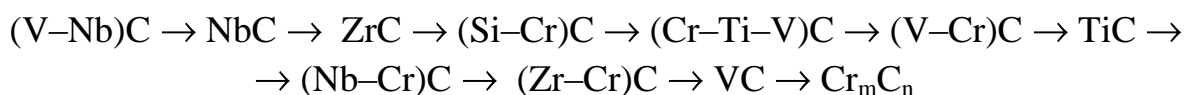
а

б

Рисунок 1 – Микроструктура покрытия на основе карбида циркония $\times 500$ (а) и карбида хрома, $\times 800$ (б) на стали У8А при температуре нанесения 1323 К продолжительностью 4 ч (б – после травления реактивом Мураками; от поверхности фазы Cr_{23}C_6 – игольчатая структура, под ней фаза Cr_7C_3)

Проведено исследование кавитационной стойкости углеродистых сталей с карбидными покрытиями на основе переходных металлов: титана, циркония, ванадия, ниобия, хрома и их комбинаций. В работе установлена взаимосвязь кавитационной стойкости карбидных покрытий и их характеристик: микротвердости, микрохрупкости, пористости, распределения величин остаточных напряжений, напряжений скалывания, трещиностойкости и толщины карбидного слоя. Также, определено влияние термической обработки изделий с покрытиями на их кавитационную стойкость.

В результате проведенных исследований показано, что карбидные покрытия по мере уменьшения износа при кавитации располагаются в следующий ряд:



Установлено, что кавитационная стойкость углеродных сталей с карбидными покрытиями на основе титана, хрома и ванадия повышается в 6...10 раз в сравнении с незащищенными сталями.

УДК 620.22:538.975:621.8.03

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ТОНКОСЛОЙНЫХ НАНОКОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ

Е.В. Овчинников, канд. техн. наук
Гродненский государственный аграрный университет
(г. Гродно, Республика Беларусь)

Широкое применение в промышленности получили тонкопленочные фторсодержащие покрытия, получаемые из растворов фторсодержащих олигомеров,