ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

INTERNATIONAL WORKSHOP

**«Multiscale Biomechanics and Tribology
of Inorganic and Organic Systems»**

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

**«Перспективные материалы с иерархической структурой
для новых технологий и надежных конструкций»**

**VIII ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ,
ПОСВЯЩЕННАЯ 50-ЛЕТИЮ ОСНОВАНИЯ
ИНСТИТУТА ХИМИИ НЕФТИ**

«Добыча, подготовка, транспорт нефти и газа»

DOI: 10.17223/9785946218412/419

СКАНИРУЮЩАЯ ТУННЕЛЬНАЯ МИКРОСКОПИЯ ПОДЛОЖКИ ИЗ СТАЛИ 09Г2С ПОСЛЕ ИСПЫТАНИЯ НА УДАРНУЮ ВЯЗКОСТЬ В СОСТАВЕ КОМПОЗИЦИИ «ПОДЛОЖКА– ПОКРЫТИЕ» И ЕЕ МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

^{1,2}Панин В.Е., ^{1,2}Кузнецов П.В., ¹Гальченко Н.К.

¹ Institute of Strength Physics and Materials Science SB RAS, Tomsk, Russia

²National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia

В настоящее время большое внимание уделяется разработке и совершенствованию композиционных покрытий, полученных методом ручной дуговой наплавки и работающих в условиях абразивного изнашивания и ударных нагрузок. Для улучшения таких показателей как износостойкость, пластичность, хладостойкость, трещиностойкость наиболее перспективным является модифицирование структуры наплавленных слоев путем введения в сварочную ванну легирующих компонентов и тугоплавких соединений, например, микродисперсных частиц карбонитридов титана $TiC_{0.5}N_{0.5}$

Вместе с тем, механические свойства композиции «наплавка – стальная подложка» определяются не только свойствами наплавленного слоя, но и свойствами материала основы, зависящими от структуры и размера зон сплавления и термического влияния и их химического состава, обусловленного процессами перемешивания и диффузионного перераспределения элементов между твердой и жидкой фазами в процессе наплавки. Наличие зон термического влияния в композиции «наплавка – подложка» особенно резко проявляется при их эксплуатации в условиях динамических и циклических нагрузок.

В настоящей работе исследовали материал подложки (сталь 09Г2С) после испытания на ударную вязкость образцов с покрытиями, полученными электродуговой наплавкой электродами МР-3 (ГОСТ 9466-75), содержащими СВС-частицы $TiC_{0.5}N_{0.5}$ размером 400~700 нм. Расчетное содержание карбонитридов в опытных образцах составляло 0,15, 0,25 и 1,0 мас.%. Толщина наплавленного слоя – 3 мм. Образцы для испытания на ударную вязкость с V-образным надрезом глубиной 2 мм имели размер 10×10×55 мм. Толщина модифицированного покрытия в вершине V-образного надреза – 1 мм. Результаты исследования наплавки с добавками наночастиц карбонитридов титана изложены в [3].

Образцы стали 09Г2С толщиной около 1 мм вырезали из композиции «подложка – покрытие» на расстоянии около 3 мм от границы раздела между наплавкой и подложкой после испытания на ударную вязкость. В образцах стали 09Г2С, вырезанных из композиций «подложка – покрытие» с 0,15вес.% $TiCN$ и 0,25мас.% $TiCN$ наблюдали увеличение модулей Юнга по сравнению с исходным состоянием стали на 4 и 20% соответственно. С помощью СТМ выявлены морфологические признаки образования верхнего и нижнего бейнита в подложке с покрытием 0,25мас % $TiCN$. Анализ профилей поперечного сечения бейнитной структуры, показал, что ее образование может объясняться в рамках симпатического зародышевого механизма продольного роста. Обсуждаются механизм структурных изменений материала подложки при нанесении покрытия и в процессе испытания на ударную вязкость и влияние изменений структуры на механические свойства композиции «подложка-покрытие».

1. Dong,J., et al. (2017). doi org/10.1016/j.fusengdes.2017.05.084.

2. V. V. Golovko, V. A. Kostin, and G. M. Grigorenko, Paton Wealding J. 7, 11–17 (2011).

2. P. V. Kuznetsov, N. K. Galchenko, T. V. Rakhmatulina, V. P. Samartsev, K. A. Kolesnikova, R. S. Laptev, M. N. Babikhina, AIP Conference Proceedings 1909, 020114 (2017); <https://doi.org/10.1063/1.5013795>