

# МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СВС-КОМПОЗИТА СИСТЕМЫ Fe-Ti-Ni-B-C

Нохрина А.В.<sup>1</sup>, Пугачева Н.Б.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт машиноведения имени Э.С. Горкунова УрО РАН, 34, ул. Комсомольская, г. Екатеринбург, 620049, Россия, nohrina2000@mail.ru

До сих пор при эксплуатации механического оборудования часто происходят поломки, приводящие к авариям. Поломки в основном вызваны изломами деталей. В настоящее время все больше проводится исследований различных систем СВС-композитов [1-4]. Они обладают высокой прочностью, жесткостью и износостойкостью. Такие композиты используются в горнодобывающей промышленности, в качестве износостойкого покрытия рабочих поверхностей. Целью данного исследования является с помощью проведения испытаний на ударную вязкость и трехточечный изгиб СВС-композита системы Fe-Ti-Ni-B-C определить возможность применения их в динамических условиях.

Композит был изготовлен методом СВС [5]. Испытания на ударную вязкость проводились на маятниковом копре Tinius Olsen IT542M в соответствии с ГОСТ 9454-78 на образцах типа 1 в количестве трех штук, с поперечным сечением 10 x 10 мм. Эталонным образцом была взята сталь HARDOX 500, для сравнительной характеристики была использована сталь 40X. Испытания на поперечный изгиб проводились по ГОСТ 20019-74 на образцах типа А. Скорость испытания 0,2 мм/мин., расстояние между осями опор 30 мм.

Средний химический состав композита определяли по десяти участкам размером 2 x 2 мм на сканирующем микроскопе Tescan VEGA II XMU с волновой приставкой INCA WAVE 500.

Средний химический состав композита, вес. %: 17,91 ± 0,4 В; 8,54 ± 0,5 С; 24,08 ± 1,4 Ti; 35,47 ± 1,5 Fe; 13,99 ± 0,5 Ni.

В результате исследования излома некоторым участкам характерен сотовый рельеф. Присутствуют в рельефе и фасетки скола. Замечены также в микрорельефе гребни. В основном рельеф излома состоит из ямок, образовавшихся по причине пластического течения металла. Характер разрушения СВС-композита – вязкий с элементами хрупкого. Изломы однородные кристаллические. Композит имеет крайне низкую ударную вязкость равную 0,02 КСУ. Образцы стали 40X имеют вязкость выше 0,35 КСУ.

Испытания на изгиб показали, что композит имеет предел прочности на изгиб 220-800  $R_{bm30}$  меньше, чем сталь 40X с прочностью 1590  $R_{bm30}$ .

По результатам исследования механических свойств СВС-композита системы Fe-Ti-Ni-B-C стало понятно, что использовать композиты данного химического состава в качестве материала для деталей, работающих в условиях ударного нагружения и кручения, невозможно.

*Работа выполнена в рамках государственного задания ИМАШ УрО РАН по теме №124020700063-3.*

## Литература

1. Пугачева Н.Б., Николин Ю.В., Сенаева Е.И., Малыгина И.Ю. Физика металлов и металловедение. 2019, Т. 120, Вып. 11, 1174-1180.
2. Пугачева Н.Б., Быкова Т.М., Сенаева Е.И., Горулева Л.С. Физическая мезомеханика. Тезисы докладов Международной конференции, 2023, 554-555.
3. Пугачева Н.Б., Николин Ю.В., Быкова Т.М., Сенаева Е.И. ФММ, 2022, Т.123, Вып. 1, 47-54.
4. Пугачева Н.Б., Нохрина А.В., Николин Ю.В., Задворкин С.М. Физическая мезомеханика. Тезисы докладов Международной конференции, 2023, 182-183.
5. Николин Б.В., Матевосян М.Б., Кочугов С.П., Пугачева Н.Б. Патент на изобретение №2680489. Способ изготовления многослойной износостойкой пластины.