

УДК 678(66.018.2+66.017+67.017)

**ПОДПРОЕКТ «ARMOR-BOX-2»: РАЗРАБОТКА
ПЕРСПЕКТИВНОГО СВЕРХТВЁРДОГО СПЛАВА ДЛЯ
БРОНЕПЛИТ БРОНЕЖИЛЕТОВ**

Чернобай Д. В.

Белорусский национальный технический университет

e-mail: chernobay@bntu.by, UX-3000@gmail.com

Summary. The possibility of using Chinese ceramic nanomaterials (ceramic nano-powders) in the production of promising nanocomposite materials (nano-armor) is considered. For comparison and an example, the characteristics of various high-impact materials suitable for creating nanocomposites on the metallic-ceramic alloys base in the POLYADAMANTIUM start-up-project in sub-project «ARMOUR-BOX-2».

С 2019 по 2022–2023 года в США была проведена программа NSGW (NEXT GENERATION SQUAD WEAPONS), направленная на замену винтовок и карабинов семейства M4/M16, а также пулемета M249 SAW новым оружием и боеприпасами, которые обеспечат повышенные характеристики. Завершилась она триумфом компании Sig Sauer, Inc., с винтовкой SIG MCX SPEAR, пулемётом SIG LMG и патроном SIG FURY Hybrid (6,8x51 мм – новый мощный патрон с дальностью прямого выстрела не менее 1 км, т.е. с повышенными энергетикой и баллистикой). В настоящее время перспективный 6,8-мм патрон SIG FURY Hybrid [1] американскими оружейниками считается «убийцей текущего поколения российских и китайских бронежилетов».

Перспектива превзойти с помощью перспективных нанокompозитных материалов уже работающие технологии (керамические бронеплиты для бронежилетов) в тандемной схеме расположения (когда за основной плитой находится более тонкая демпфирующая бронеплита) – позволит именно в моделях штурмовых бронежилетов и плитоносцев (БР5-6-й класс защиты, а в Китае это на уровне 4 класса NIJ и выше) создать достойную защиту от перспективных американских калибров для наших военных.

Созданием наноброни в Республике Беларусь занимается авторский ВПК-стартап-проект «POLYADAMANTIUM». Сейчас речь идёт о продолжении проекта с новым типом материалов. Далее на рис. 1 показаны базовые матричные сплавы-основы для разработки двух разных ценовых вариантов перспективных керметных нанокompозитных сверхтвёрдых сплавов для баллистического использования, которые превосходят по микротвёрдости (более 53 ГПа, более 5000 кг/мм² [2] – т.е. в два раза сам карбид титана и твёрже, чем карбид бора или вольфрама) как свойства монолитной бронекерамики (сверхтвёрдость), так и псевдоупругостью, т.е. способностью безопасно деформироваться при резком ударе, не теряя своих свойств при множественных повреждениях поверхности (царапи-

ны, сколы, кратеры), свойственных, например, другим типам материалов – титановым и стальными сплавам. Т.е. это попытка собрать в одном материале целый комплекс разносторонних физико-механических свойств от разных материалов (без недостатков «материнских» материалов) для баллистической защиты!

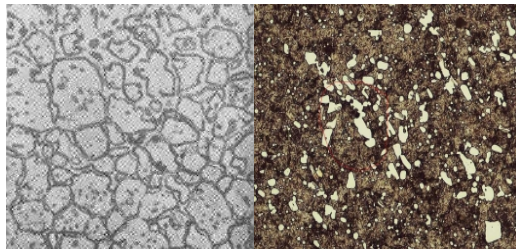


Рисунок 1 – Вид под микроскопом на матричные сплавы

Рис. 1 – Вид под микроскопом на матричные сплавы двух типов (безвольфрамовые твёрдые сплавы (БВТС), они же керметы), пригодные для создания перспективных керметных нанокompозитных сплавов с высокой (наилучшие характеристики) и удешевлённой себестоимостью [3] (улучшена ударная вязкость) – на базе сплавов 80 % TiC и 20 % ScC, а также на базе карбидной стали российского образца Р6М5-КТ20 и Р6М5К5-КТ20, (легированная сталь + 20 % TiC).

Все MVP-образцы проекта будут усиливаться наноаддитивами в виде добавки наночастиц диборида титана или/и нитевидными керамическими нановолокнами (т. н. «усы» или «нановискеры»), т. е. превращены в нанокompозиты со сверхтвёрдой, но отчасти и псевдоупругой в армирующих слоях-сетке керметной матрицей.

Список использованных источников

1. Это конец? Армия США выбрала NGSW [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.kalashnikov.ru/eto-konets-armiya-ssha-vybrala-ngsw/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

2. Получение и физико-химические свойства карбидов и нитридов редкоземельных элементов (Г.В. Самсонов, Т.Д. Косолапова, М.Д. Лютая, Г.Н. Макаренко) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://chemlib.ru/books/item/f00/s00/z0000041/-st003.shtml/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

3. Титановая сталь. Карбидостали - группа композиционных инструментальных материалов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://yalt.ru/catalog/titanovuj-prokat/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.