

**Применение функционально-градиентных материалов  
для повышения эксплуатационных свойств  
военной автомобильной техники**

<sup>1</sup>Девойно О.Г., <sup>2</sup>Пилипчук А.П., <sup>2</sup>Мишин А.А.

<sup>1</sup>Белорусский национальный технический университет

<sup>2</sup>Военная академия Республики Беларусь

Синтез функционально-градиентных материалов (ФГМ) является перспективным направлением в машиностроении. ФГМ характеризуются способностью непрерывно изменять свои свойства от одной поверхности материала к другой. К таким свойствам можно отнести градиент химического состава, морфологию или кристаллическую структуру.

Функционально-градиентные материалы могут быть использованы в микроэлектронике, производстве медицинских имплантатов, в деталях машин аэрокосмической, химической или ядерной индустрии для повышения трещиностойкости, сопротивления износу и коррозии, направленного распределения напряжений и т. п. В настоящее время перспективным направлением прикладных исследований в направлении повышения эффективности военной техники является разработка бронематериалов способных противостоять воздействию высокоскоростных пуль на основании концепции ФГМ. Металлическая броня по структуре поперечного сечения, наличию слоев с различными свойствами подразделяется на два типа. Первый тип – гомогенная броня, примерно однородная по твердости и вязкости по всему сечению. Второй – гетерогенная броня, имеющая два слоя. Наружный слой воспринимает удар средства поражения и характеризуется высокой прочностью. Тыльный слой обладает высокой вязкостью и пластичностью, не создает осколков или так называемого тыльного скола, что исключает поражение защищаемого броней пространства.

Основными недостатками гомогенной брони являются большая масса и технологические ограничения по форме получаемых поверхностей. Одним из возможных путей повышения пулестойкости стальной брони является создание гетерогенной брони с внешним слоем высокой твердости (55–60 HRC) и тыльным вязким слоем. Такую композицию можно получить, например, сваркой взрывом, пакетной прокаткой или иными способами. Результаты выполненных авторами исследований свидетельствуют о целесообразности использования для создания элементов противопульной защиты технологии газотермического напыления. Особенностью данной технологии является возможность получения в покрытии множества слоев с различными свойствами.