

## РАДИАЦИОННО-ЗАЩИТНЫЕ И РАДИАЦИОННО СТОЙКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

© А. В. Калинин

Національна металургічна академія України, Дніпропетровськ

Наведено дані досліджень із застосування ультрадисперсних матеріалів плазмохімічного синтезу з розміром частинок 10—100 нм при отриманні радіаційно стійких і радіаційно-захисних матеріалів для спеціальної техніки.

Проблема создания радиационно стойких и радиационно-защитных материалов связана с формированием при их получении сверхтонкой субструктуры. Она может быть получена при использовании ультрадисперсных порошков (УДП) плазмохимического синтеза как чистых металлов, так и их соединений (Si, Ti, W, SiC, TiCN, WC и др.). Размер частиц УДП составляет 10—100 нм. Их получают на специальных высокочастотных установках методом плазмохимического синтеза.

Переход материала в ультрадисперсное состояние резко увеличивает адсорбционную активность системы, так как значительно увеличивается удельная поверхность и поверхностная энергия. УДП чрезвычайно склонны к окислению, что затрудняет использование их при получении материалов и изделий. Поэтому был разработан способ плакирования частиц УДП после выхода их из плазмохимического реактора с нанесением на поверхность частиц специального микрослоя. Плакированные УДП в отличие от неплакированных можно длительное время хранить в негерметичных емкостях, что важно при применении порошков в заводских условиях.

В таблице приведены сравнительные данные механических свойств алюминиевого сплава В96, подвергнутого  $\gamma$ -излучению на электронном ускорителе при 150°C. Видно, что алюминиевый сплав В96,

полученный с применением УДП Ti(CN), после облучения при повышении прочностных свойств сохраняет более высокую пластичность, чем пластичность сплава без УДП. Более высокая радиационная стойкость обработанного УДП алюминиевого сплава является следствием создания в металле мелкодисперсного зеренного строения с тонкой субструктурой. Применение УДП, особенно при производстве радиационно стойких сталей позволяет экономить дорогостоящие материалы, такие как ниобий, цирконий и др.

Исследования, выполненные на УДП, позволили также установить, что некоторые металлы и их соединения (W, WC и др.) в ультрадисперсном состоянии проявляют способность значительно уменьшать интенсивность излучения. Выяснение причин интенсивного поглощения излучения ультрадисперсными частицами требует проведения детальных исследований. Можно сказать, что многократное отражение частиц излучения от поверхности УДП приводит к уменьшению энергии частиц, вследствие чего резко увеличивается поглощение рентгеновского излучения в ультрадисперсных соединениях.

Таким образом, использование УДП может найти широкое применение при изготовлении изделий в космической и ядерной отраслях техники.

Изменение механических свойств литого алюминиевого сплава после облучения при 150°C

Материал	$\sigma_B$ , МПа	$\sigma_T$ , МПа	$\delta$ , %	$\sigma_B$ , МПа	$\sigma_T$ , МПа	$\delta$ , %
	до облучения			после облучения		
Сплав В96	235	216	11	278	255	5
Сплав В96 с УДП Ti(CN)	272	249	19	298	274	12

### RADIATION PROTECTIVE AND RADIATION RESISTIVE MATERIALS FOR SPECIAL TECHNOLOGY

A. V. Kalinin

The research results of using ultradisperse materials of plasmochemical synthesis with a size of particles 10—100 nm in radiation protective and radiation resistive materials for special technology are given.