

циркония, как легирующего элемента. Примеси или добавки останавливают рост зерен и стимулируют перезарождение зерен. Таким образом, формируется мелкозернистая структура.

УДК 62.293

Демуськов П.А.

## ОБЕДНЕННЫЙ УРАН

*БНТУ, Минск*

*Научный руководитель: Комаровская В.М.*

Обедненный уран представляет собой остаток природного урана после извлечения из него изотопа  $^{235}\text{U}$  или его концентрата. Он состоит преимущественно из изотопа с массовым числом 238 ( $^{238}\text{U}$ ), который не способен распадаться по типу цепной реакции, гораздо менее радиоактивен и составляет основную часть природного урана. Таким образом, по своим механическим, физическим и химическим свойствам он в пределах погрешности измерений соответствует природному. Для изготовления, обедненный уран считается непревзойденным материалом бронебойных и прочих баллистических снарядов, а также компонентом конструкционных материалов бронетехники.

Плотность урана примерно в 1,5 раза превосходит плотность свинца. Это можно использовать для создания конструкций подкалиберных снарядов, которые могут обладать значительной массой при малом калибре (следовательно, и малом сопротивлении воздуха во время полета) и способны пробивать защиту только посредством собственной кинетической энергии без использования энергии взрывчатого вещества. Кроме того, уран обладает высокой механической компактностью, то есть, способностью не распадаться на осколки даже при высокой температуре и давлении после попадания снаряда в цель и проникновения в ее толщу.

При определенном сплаве с другими металлами и термической обработке (сплавление с 2% Mo или 0,75% Ti, быстрая

калка разогретого до 850°C металла в воде или масле, дальнейшее выдерживание при 450°C в течении 5 часов) металлический уран становится тверже и прочнее вольфрама (прочность на разрыв > 1600 МПа).

Более того, установлено «самозатачивающее» свойство, благодаря которому тела, состоящие из урана, в экстремальных условиях, соответствующих выстрелу, самопроизвольно приобретают форму, облегчающую проникновение сквозь препятствие с минимальными затратами энергии. Эта характеристика особенно привлекательна в сравнении с вольфрамом, который в сходных условиях склонен больше к образованию губчатого материала и расплескиванию, что только затрудняет проникновение сквозь препятствие. Кроме того, пирофорность (способность твёрдого материала в мелкораздробленном состоянии к самовоспламенению на воздухе при отсутствии нагрева) урана приводит к тому, что его мельчайшие осколки после пробития брони загораются на воздухе и могут зажечь горючий материал или вызвать взрыв боеприпасов, например, внутри танка.

И, наконец, говоря о его характеристиках, нельзя забывать и сравнительно низкую цену с учетом того, что речь идет фактически об отходе производства, не имеющим какого-либо серьезного альтернативного применения.

Использование обедненного урана также представляется довольно перспективным в конструкции брони высокой прочности. Слой урана, размещенный между двумя слоями броневой стали, создает специфический акустический и гидродинамический эффект, в результате которого композиция приобретает повышенную устойчивость к попаданию снарядов по сравнению с прочими материалами, включая специальные сплавы и металлокерамику.

Первые случаи фактического боевого применения вооружения с использованием обедненного урана относятся к началу 90 годов в связи с операцией союзников в Персидском

заливе против войск Ирака, оккупировавших Кувейт. Речь идет о подкалиберных снарядах серии М829, предназначенных для танковой 120-мм пушки для борьбы с бронетехникой противника. В дальнейшем обедненный уран был использован также в снарядах меньшего калибра, в частности, автоматических орудий боевых машин пехоты и авиационных пушек. Последний тип оружия наиболее широко применялся в позднейших операциях на Балканах.

Но так же у обедненного урана есть масса недостатков:

1) он может быть использован только в виде сплава и, как правило, с титаном. Что значительно удорожает производство.

2) даже обедненный уран обладает повышенным уровнем радиации, что требует дополнительной защиты экипажа (но следует заметить, что это всего лишь альфа-лучи, от которых можно защититься).

3) уран имеет удельный вес почти как у свинца, что утяжеляет броневые плиты.

УДК 533.924

Демченко А.А.

## **ФОРМИРОВАНИЕ КВАЗИСТАЦИОНАРНЫХ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПЛАЗМЕННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ПРИ СТОЛКНОВЕНИИ КОМПРЕССИОННЫХ ПОТОКОВ**

*ИТМО имени А.В. Лыкова, Минск*

*Научный руководитель: Асташинский В.М.*

Большое внимание в настоящее время уделяется разработке новых вакуумно-плазменных систем, обеспечивающих получение высококонцентрированных потоков энергии для создания новых технологий и технологических процессов, предназначенных, например, для изучения экстремальных состояний различных веществ и модификации их свойств.