

Использование титана в военной промышленности

Студент группы 10405520 Монжос Ю.С.

Научный руководитель - Корнеева Е.К.

Белорусский национальный технический университет

Одним из лучших танков прошлого столетия являлся тяжёлый танк «Тигр». После вторжения Германии в Советский Союз 22 июня 1941 года они были потрясены, столкнувшись с советскими средними танками Т-34 и тяжелыми танками КВ-1, которые были лучше уже имеющихся танков Германии. Таким образом, чтобы конкурировать, немцам пришлось разработать новый улучшенный танк.

Броня «Тигра» в передней части имела толщину 102 мм, ее прочность была настолько велика, что британские экипажи видели, как снаряды, выпущенные из их собственных танков «Черчилль», просто отскакивали от «Тигра». Сообщается, что во время раннего столкновения с союзниками в Тунисе 8 снарядов, выпущенных из артиллерийского орудия шириной 75 мм, срикошетили от борта «Тигра» с расстояния всего 150 футов.

Между тем выстрел из 88-мм орудия «Тигра» мог пробить броню толщиной 100 мм на дальности до 1000 метров.

Данный танк боялись во времена второй мировой войны, но у него было много недостатков, таких как нехватка ресурсов (металла и бензина), а также сырость изначальной разработки, это было связано со сроками разработки.

В наше время прогресс далеко шагнул, проблем с ресурсами практически ни одна страна не испытывает. Сейчас на танки таких стран как Великобритания и Германия наносят специальное покрытие. Оно имеет несколько слоев: керамику с ураном, кевлар (для удерживания попавших осколков снарядов), графит. В России же предпочтение отдают танковой защите без воздушного пространства между слоями из фарфора, керамики. Благодаря отсутствию прослоек намного эффективнее поглощаются удары со стороны противника.

Существует множество металлов, широко используемых в военной промышленности, но мы рассмотрим один из самых ярких примеров. Такой металл как титан нашел множественное применение в различных сферах, а именно сплавы на его основе. Титан обладает той же прочностью, что и сталь, но в два раза легче, он весит примерно, как алюминий, но в два раза прочнее. Сохранение таких свойств как твердость и прочность при высоких температурах, а также превосходная коррозионная стойкость делают его важным компонентом для ряда применений. Кроме того, его универсальная обрабатываемость позволяет изготавливать защитную броню из титана, а также надежные конструкционные элементы. Титан также демонстрирует отличные гальванические характеристики, тепловое расширение и совместимость с проводимостью, что открывает возможности для большего количества применений титана в сочетании с более широким использованием углеродных композитов для военной и аэрокосмической техники.

Легкая обрабатываемость титана и универсальные легирующие свойства позволяют легко сочетать его в высококачественных сплавах с алюминием, ванадием и другими элементами. Титановые сплавы используются в самолетах, кораблях, ракетах и космических кораблях в высокопроизводительных деталях, включая брандмауэры, выхлопные трубы вертолетов и критически важные конструктивные детали.

Поверхность материала имеет химически инертный оксид, что обеспечивает лучшую устойчивость к агрессивным минеральным кислотам и хлоридам. В сложных военных и аэрокосмических условиях прочность титана при растяжении и усталостная прочность также по-

могает ему противостоять разрушению при циклических и изменяющихся нагрузках. Прочность на разрыв более 600 МПа и термостойкость при температурах выше 600 °С позволяют титановым сплавам выполнять свои функции в любой среде.

Универсальные легирующие свойства титана гарантируют, что спрос на этот металл в военных и аэрокосмических приложениях будет только расти, особенно по мере того, как композитная конструкция становится все более доминирующей в высокопроизводительных военных самолетах, например, таких как F-22 Raptor. Технические характеристики Raptor зависят от широкого использования титана и его композитов. Титан составляет 42% всех конструкционных материалов по весу для современных самолетов. В то же время, сталь и алюминий составляют всего 6% и 16% корпуса F-22 соответственно.

В прошлом использование таких материалов, как алюминий и сталь, ухудшало эксплуатационные характеристики, включая компоненты двигателя и турбины, а также снижало конструктивную способность в суровых коррозионных средах. Совместимость титана с другими металлами в сплавах, а также с композиционными материалами, такими как углеродное волокно и стекловолокно, будет по-прежнему способствовать высокому спросу на этот материал в военной и аэрокосмической промышленности, а также в коммерческом секторе в целом.

Список использованных источников

1. Тарасов, А. В. *Металлургия титана : учебное пособие* / А. В. Тарасов – М. : Академкнига, 2003. – 328 с.
2. Корнилов, И. И. *Новые исследования титановых сплавов* / И. И. Корнилов, Н. Г. Борискина. – М. : Наука, 1965. – 333 с.
3. *Титановые сплавы в машиностроении* / Б. Б. Чечулин [и др.]. – М. : Машиностроение, 1977. – 248 с.
4. Барятинский, М. Б. *Тяжёлый танк Pz. VI «Tiger»*. – М. : Коллекция, Яуза, ЭКСМО, 2006. – 96 с.
5. *Абковиц, С. Титан в промышленности* / С. Абковиц, Дж. Бурке, Р. Хилц. – М. : Оборонгиз, 1957. – 147 с.
6. Гармата, В. А. *Титан* / В. А. Гармата [и др.]. – М. : Metallurgy, 1983. – 559 с.