
УДК 631.3; 006.011; 667.03

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕРИЛЛИЕВЫХ СПЛАВОВ В ТЕХНИКЕ

**Шайхутдинов А.М., студент 1 курса инженерного факультета
Научный руководитель – Яковлев С.А., доктор технических наук,
доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

***Ключевые слова:** бериллий, сплав, применение, преимущества, недостатки.*

В статье рассматривается использование бериллиевых сплавов в современной технике, проведен анализ их преимуществ и недостатков.

В мире быстрого развития технологий постепенно происходит замена традиционных материалов на более прочные, легкие и стойкие к новым условиям эксплуатации [1, 2]. Одним из таких материалов являются бериллиевые сплавы. Они привлекают внимание инженеров и научных исследователей своими уникальными механическими и технологическими свойствами, что увеличивает область их применений.

Бериллий – это химический элемент с атомным номером 4 и символом Be. Он относится к группе щелочноземельных металлов и является легким, твердым и хрупким материалом.

Сплавы на основе бериллия – это металлические материалы, в которых бериллий является основным компонентом, сплавы представляют собой комбинацию бериллия с другими металлами, такими как медь, никель или алюминий [3, 4]. Такое сочетание позволяет достичь «высокой прочности и жесткости при минимальном весе» [5]. В результате, техника, изготовленная из бериллиевых сплавов, становится легкой и компактной, что делает ее более маневренной и удобной в использовании. Они обладают уникальными свойствами, которые делают их ценными в различных отраслях промышленности [6, 7, 8].

Одной из основных областей применений бериллиевых сплавов является авиационная и космическая отрасль. Бериллиевые сплавы используются для создания легких и прочных корпусов двигателей, шасси, профилей крыльев и других деталей самолетов и ракет. Их использование позволяет снизить вес общей конструкции и улучшить аэродинамические характеристики, что приводит к увеличению скорости и дальности полета.

Также бериллиевые сплавы нашли свое применение в электронике и микроэлектронике. Благодаря высокой теплопроводности и электропроводности, они используются для создания радиаторов, контактных площадок и коннекторов. Бериллиевые сплавы обеспечивают эффективное охлаждение и передачу сигналов, что делает их основным материалом при производстве компьютеров, мобильных устройств и другой электроники.

Еще одной областью применения бериллиевых сплавов является машиностроение. Бериллиевые сплавы используются для изготовления прецизионных инструментов, например, воздушных подшипников и деталей станков. Они обладают высокой твердостью и устойчивостью к износу, что позволяет их использовать в сложных процессах обработки материалов.

Бериллий обладает рядом уникальных свойств, которые делают его ценным в различных областях промышленности и науки:

Проведенный анализ литературных источников [3, 4], позволил определить основные преимущества бериллиевых сплавов:

1. Легкость;
2. Высокая прочность;
3. Высокая теплопроводность;
4. Химическая инертность- устойчивость к коррозии и окислению;
5. Электропроводность;
6. Устойчивость к радиационному излучению.

При этом у бериллиевых сплавов имеются и недостатки:

1. Токсичность;
2. Высокая стоимость;
3. Хрупкость;

4. Ограниченная доступность.

Тем не менее, преимущества и перспективы использования бериллиевых сплавов значительно преобладают над недостатками. Однако эти недостатки иногда ограничивают их применение в наземных транспортных средствах.

Библиографический список:

1. Яковлев, С. А. Способ ремонта шпоночных пазов на валах и в отверстиях / С. А. Яковлев, В. И. Курдюмов // Совершенствование подготовки специалистов инженерных специальностей в контексте инновационного развития России. Проблемы и решения : материалы Международной заочной научно-практической и научно-методической конференции, Санкт-Петербург, Петергоф, 15 ноября 2022 года. – Санкт-Петербург, Петергоф: Военный институт (Железнодорожных войск и военных сообщений) ФГКВОУ ВО «Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В.Хрулёва», 2023. – С. 310-314.

2. Яковлев, С. А. Технологическое обеспечение качества электромеханической обработки деталей при ремонте сельскохозяйственных машин: диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / Яковлев Сергей Александрович, 2023. – 423 с.

3. Морозов, А.В. Материаловедение: лабораторный практикум /А.В. Морозов,С.А. Яковлев. - Ульяновск: УлГАУ. - 2019. - 152 с.

4. Морозов, А.В. Практикум по материаловедению и технологии конструкционных материалов / А.В. Морозов, С.А. Яковлев, Н.И. Шамуков, – Ульяновск: УлГАУ, 2021.-186 с.

5. Эффективность электромеханической осадки шпоночных пазов на валах при ремонте машин / С. А. Яковлев, В. И. Курдюмов, О. Ф. Симонова [и др.] // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2021. – Т. 17, № 12(204). – С. 570-573.

6. Исаев, Ю. М. Распределение электрического потенциала при электромеханической обработке цилиндрических деталей тремя электродами-инструментами / Ю. М. Исаев, В. И. Курдюмов, С. А. Яковлев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 1(57). – С. 18-24.

7. Результаты исследований структуры и микротвердости режущих частей лап культиваторов John Deere / С. А. Яковлев, В. И. Курдюмов, Н. П. Аюгин [и др.] // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2023. – Т. 19, № 12(228). – С. 538-542..

8. Обеспечение самозатачивания режущих частей рабочих органов сельскохозяйственной техники точечной электромеханической обработкой / С. А. Яковлев, В. И. Курдюмов, А. А. Глущенко [и др.] // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2021. – Т. 17, № 9(201). – С. 419-423.

THE USE OF BERYLLIUM ALLOYS IN ENGINEERING

Shaikhutdinov A.M.

Scientific supervisor – Yakovlev S.A.

Ulyanovsk State Agrarian University

***Keywords:** beryllium, alloy, application, advantages, disadvantages.*

The article discusses the use of beryllium alloys in modern technology and analyzes their advantages and disadvantages.