

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТИТАНА В ПРОИЗВОДСТВЕ

Погорелова И.И., студентка 1 курса инженерного факультета

Научный руководитель - Яковлев С. А., к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

***Ключевые слова:** титан, сплав, прочность, упрочнение, применение, производство*

В статье проведен анализ свойств и применения титана и его сплавов в производстве деталей машин и оборудования.

Титан и его сплавы имеют высокую сопротивляемость «межкристаллитной, щелевой и другим видам коррозии» [1] и отличаются значительной удельной прочностью. Легирующие элементы титановых сплавов (азот, углерод, кислород и водород) упрочняют сплавы, но снижают их пластичность, коррозионную стойкость и свариваемость. Титан и его сплавы плохо обрабатываются резанием, удовлетворительно обрабатываются давлением. Они хорошо свариваются в защитной атмосфере, как правило, в аргоне.

Титан и его сплавы применяют в авиации и ракетостроении, например для изготовления корпусов двигателей, баллонов для газов, сопел, дисков и крепежных деталей. В химической промышленности из них изготавливают компрессоры, клапаны, вентили для агрессивных жидкостей. Если смотреть морское и речное судостроение, то это титановые гребные винты, обшивка морских судов, подводных лодок.

В машиностроении и ремонтном производстве широко используются порошковые сплавы титана. Титановый порошковый сплав ВТ6, который получают горячим изостатическим прессованием, широко применяют в медицине. Сверхпрочный сплав ценят практически во всех направлениях данной сферы: в ортопедии, кардиологии, стоматологии, нейрохирургии.

Долговечность деталей из титана и его сплавов часто повышают способами поверхностной пластической деформации. Однако анализ показал,

что более эффективно упрочнять такие изделия можно с помощью способов электромеханической обработки (ЭМО): электромеханического сглаживания (ЭМС), электромеханической поверхностной закалки (ЭМПЗ), точечной электромеханической обработки (ТЭМО) и других [2-5].

Способы электромеханической обработки повышают их прочность и твердость [6, 7, 8], что значительно повышает их износостойкость, контактную прочность и выносливость. Тепловая стойкость изделий из титана, упрочненных способами электромеханической обработки, значительно выше стойкости стальных деталей обработанных ЭМО [9-15].

Таким образом, из вышеизложенного можно сделать выводы о том, что титан и его сплавы, имея свои конкурентные преимущества перед другими материалами, имеют большие перспективы для более широкого распространения при изготовлении деталей машин в авиационном, судостроительном, ракетостроительном, машиностроительном и других отраслях.

Библиографический список:

1. Морозов А.В. *Материаловедение: лабораторный практикум* / А.В. Морозов, С.А. Яковлев. - Ульяновск: УлГАУ, 2019. - 152 с.
2. Яковлев, С.А. Результаты исследований износостойкости деталей после антифрикционной электромеханической обработки / С.А. Яковлев // Вестник УГСХА. – Ульяновск : УГСХА, 2011. – № 3. – С. 116–120.
3. Яковлев, С.А. Влияние электрофизических параметров электромеханической обработки на ее технологические особенности / С.А. Яковлев, Н.П. Каяев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. – № 3. – С. 130–134.
4. Яковлев, С.А. Теоретические предпосылки повышения коррозионной стойкости деталей машин электромеханической обработкой / С.А. Яковлев, С.Р. Луночкина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2006. – № 1. – С. 70–73.
5. Яковлев, С.А. Обоснование параметров электромеханической обработки деталей машин на металлорежущих станках / С.А. Яковлев // СТИН. – 2014. – № 2. – С. 37–42.
6. Yakovlev, S. Efficiency of electromechanical treatment of VT22 Titanium Alloy in the manufacture and repair of transport (Conference Paper) / S.Yakovlev, J. Nuretdinova, M. Mishanin // (2020) IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 918 (5), art. no. 012102.

7. Yakovlev S.A. Electromechanical hardening of VT22 titanium alloy in screw-cutting lathes / S.A. Yakovlev, M.M. Zamal'dinov, Y.V. Nuretdinova, A.L. Mishanin, V.N. Igonin, M.V. Sotnikov, V.V. Khabarova // Russian Engineering Research. 2018. Т. 38. № 6. Page. 488-490.

8. Яковлев, С.А. Влияние электромеханической обработки на структуру и твердость титанового сплава VT22 / С.А. Яковлев, М.М. Замальдинов, Л.Г Татаров // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2017. -Т. 13. № 10(154). - С. 464-467.

9. Патент №93465 РФ. Цилиндропоршневая группа: № 2010100259/22: заявл. 11.01.2010: опубл. 27.04.2010/ А.Л. Хохлов, И.Р. Салахутдинов, Е.С. Зыкин, К.У. Сафаров

10. Патент № 129247 РФ. Машина для испытания цилиндропоршневой группы на трение и износ: № 2012153334/28: заявл. 10.12.2012: опубл. 20.06.2013/ И.Р. Салахутдинов, А.Л. Хохлов, А.А. Глушенко, А.А. Хохлов, А.А. Гузьяев, А.С. Егоров

11. Патент № 2440503 РФ. Цилиндро-поршневая группа: № 2010100006/06: заявл. 11.01.2010: опубл. 20.01.2012/ А.Л. Хохлов, И.Р. Салахутдинов, Е.С. Зыкин, К.У. Сафаров.

12. Исследование металлизированной гильзы цилиндров на прочность/ А.Л. Хохлов, А.Ш. Нурутдинов, И.Р. Салахутдинов, Д.А. Уханов // Сельский механизатор.- 2013.- № 6.- С. 33.

13. Патент № 2508463 РФ. Цилиндропоршневая группа: № 2012115019/06: заявл. 16.04.2012: опубл. 27.02.2014/ Д.А. Уханов, А.Ш. Нурутдинов, А.Л. Хохлов, И.Р. Салахутдинов, А.А. Хохлов.

14. Установка для диагностирования гидросистем/ Ф.Ф. Зартдинов, Ф.Ф. Зартдинова, А.Л. Хохлов, И.Р. Салахутдинов, А.А. Глушенко// Эксплуатация автотракторной техники: опыт, проблемы, инновации, перспективы: сборник статей II Международной научно-практической конференции.- 2015.- С. 26-29.

15. Патент № 2534327 РФ. Цилиндропоршневая группа: № 2013110185/06: заявл. 06.03.2013: опубл. 27.11.2014/ А.Л. Хохлов, И.Р. Салахутдинов, А.А. Глушенко, А.А. Хохлов, А.Ш. Нурутдинов, Д.М. Марьин.

USE OF TITANIUM IN PRODUCTION

Pogorelova I.I

Key words: titanium, alloy, strength, hardening, application, production

The article analyzes the properties and application of titanium and its alloys in the production of parts for machinery and equipment.