

# ПРИМЕНЕНИЕ ТИТАНА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ИНСТРУМЕНТОВ

*Хафизов И.И., Нуруллин И.Г.*

*ФГАОУ ВО "Казанский (Приволжский) Федеральный Университет", Казань*

*Улучшении потребительских свойств и повышение устойчивости изделий медицинского назначения к негативным воздействиям - является одним из наиболее важных направлений научных исследований. В статье рассматриваются преимущества и возможности от применения титана для изготовления медицинских инструментов.*

*Ключевые слова: титан, коррозионная стойкость, медицинский инструмент, качество.*

Медицинские инструменты в процессе их применения, попадают под воздействие поверхностно-активных сред живого организма, содержащие жиры, органические кислоты, соли, частности хлориды, которые являются активаторами коррозии.

Также, на сохранность инструментов влияет качество используемый для очистки и дезинфекции воды. Вещества, которые содержатся в воде, со временем могут стать причинами появления, перечисленных на таблице 1, проблем [1].

*Таблица 1. Влияние веществ, содержащихся в воде, на сохранность инструмента*

№	Содержащиеся в воде вещества	Проблемы
1	Соли кальция и магния	Образование налета и накипи за счет гидрокарбоната кальция и магния
2	Тяжелые и цветные металлы	Образование красновато-коричневого налета
3	Силикаты, кремниевая кислота	Разноцветные поверхностные слои малой толщины типа глазури
4	Хлориды	Язвенная коррозия
5	Сухой остаток	Сухой остаток
6	Ржавчина, попадающая из ржавых трубопроводов	Оседают на поверхности, образуя ржавые пятна, и вызывает вторичную коррозию

Под влиянием перечисленных факторов меняется твердость и упругость металла, возникают коррозионные очаги, которые в дальнейшем приводят к изнашиванию и разрушению инструмента. А, как уже известно, состояние качества поверхностного слоя оказывает прямое существенное влияние на эксплуатационные свойства инструмента [2].

Поэтому медицинские инструменты необходимо изготавливать из коррозионноустойчивых материалов, которые устойчивы к дезинфекции, очистки и стерилизации, и способны выдерживать воздействие температуры, воздуха. Одним из наиболее подходящих материалов - является титан. Рассмотрим на рисунке 1 основные физические характеристики титана [3].

Физический параметр	Плотность, кг/м <sup>3</sup> при 20 °С при 900 °С	Температура, °С: плавления кипения	Удельная теплоёмкость при 20 °С, кДж/(кг·К)	Коэффициент теплопередачи при 20 °С, Вт/(м·К)	Электропроводность, См/м
Значение	4 505 4 320	1 668 3 260	0,54	18,85	1,73·10 <sup>6</sup>

*Рисунок 1 – Физические параметры титана*

В титане медиков и инженеров привлекает:

- коррозионная стойкость;
- высокие механические качества;
- доступность и износостойкость;
- инертность по отношению к живым тканям.

Также организм хорошо переносит конструкции из титанового сплава. Образующиеся оксидная пленка на поверхности титана препятствует выходу ионов имплантата в организм, и из-за этого ткани вокруг имплантатов не изменяются. У титана есть одно важное преимущество: неферромагнитное свойство, позволяющая пациентом с титановыми имплантатами безопасно проходить МРТ и КТ. Также титановые сплавы не вызывают аллергии.

Титан позволяет:

- без потери прочности получить выигрыш в весе и значительно уменьшить объём конструкции;
- или повысить прочность изделия, сохранив его прежние размеры.

Применение новых видов материалов на производстве является требованиями научно-технического прогресса. Большие изменения происходят на фоне быстрого и интенсивного развития технологий. Титан уже давно стал ценным и необходимым материалом современности. Уже в ближайшем будущем появятся новые направления применения, а также будут созданы новые сплавы с ещё более удивительными свойствами.

#### **Список литературы:**

[1] Обработка инструментов с обеспечением их сохранности/Брошюра//Рабочая группа «Обработка инструментов» (АКИ). - 2012. 10-е издание. - 92 с.

[2] Хафизов, И.И. Повышение качества поверхностного слоя медицинских изделий с помощью комбинирования методов обработки/ И.И. Хафизов, И.Г. Нуруллин// Инновации и инвестиции. - 2020. - №5. - С.191-195.

[3] Савин, Д.И. Финишная обработка титановых сплавов после операции электроэрозионной обработки / Д.И. Савин, В.А. Левко, И.А. Колотюк // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. - 2017. - №13.

[4] Хафизов, И.И. Упрочнение поверхности деталей с помощью электроискрового легирования /И.И. Хафизов, И.Г. Нуруллин //Передовые инновационные разработки. Перспективы и опыт использования, проблемы внедрения в производство. - Часть 1. - Казань: ООО «Конверт», - 2019. - 239-241.

## USE OF TITANIUM FOR MANUFACTURING

### MEDICAL INSTRUMENT

Nurullin, I.G., Khafizov I.I.

Kazan (Volga region) Federal University, KAZAN

*Improving consumer properties and increasing the resistance of medical products to negative impacts is one of the most important areas of scientific research. The article discusses the advantages and opportunities of using titanium for the manufacture of medical instruments.*

*Keywords: titanium, corrosion resistance, medical instrument, quality.*