**Влияние режимов волочения на микроструктуру и механические свойства прутков из магниевого сплава системы Mg‑Zn-Y-Mn**

***Камерилова А.А., Ли А.В., Плегунова С.В., Ершов Н.А.***

*Студент, 4 курс бакалавриата*

*Национальный исследовательских технологический университет «МИСИС», Лаборатория «Гибридные наноструктурные материалы», Москва, Россия*

*E-mail:* [*cool.kamerilova200@yandex.ru*](mailto:cool.kamerilova200@yandex.ru)

В настоящее время наблюдается повышенный спрос на инновационные материалы, использующиеся в медицине. Применение имплантов из традиционных материалов, таких как титан и нержавеющая сталь, требует повторного хирургического вмешательства для их удаления после полного заживления костной ткани. В связи с этим, особую актуальность приобретает изучение и разработка биорезорбируемых систем фиксации.

Магниевые сплавы обладают оптимальными механическими свойствами в отличие от полимерных материалов, что делает их подходящими для производства временных фиксирующих конструкций [1].

Для улучшения механических и коррозионных свойств применялось две стратегии: легирование элементами Mn, Zn, Y и последовательность деформационных обработок – горячая экструзия и волочение. Для исследования был разработан сплав системы Mg‑Zn‑Y-Mn (химический состав указан в таблице 1).

Таблица 1. Химический состав магниевого сплава системы Mg‑Y‑Zn-Mn в массовых %

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Сплав | Mg | Y | Zn | Mn |
| Mg1.6Zn3.4Y0.8Mn | основа | 3.4 | 1.7 | 0.8 |

Полученные слитки подвергались двухэтапной термообработке: отжигу при температуре 520 °С в течение 10 часов и последующей закалке в воду. После термообработки слитки были обточены до диаметра 50 мм и подвергнуты горячей экструзии (диаметр экструдера 6 мм) при температуре 300°C и скорости 1-2 мм/с. Далее было проведено многостадийное волочение с диаметром фильер 5.7-3.3 мм, где скорость вытяжки составляла 18.8 м/мин. После каждого прохода волочения слитки выдерживались в печи при температуре 300 °C в течении 10 мин. Для анализа микроструктуры и механических свойств были выбраны прутки диаметрами 5.2, 4.2, 3.3 мм.

При исследовании микроструктуры с использованием сканирующего электронного микроскопа обнаружено, что, с ростом степени деформации, интерметаллиды и нерастворенные частицы распределяются более равномерно, а структура становится более мелкодисперсной.

Испытания на растяжение проводились на разрывной машине INSTRON 5985. Результаты испытаний приведены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты испытаний на растяжение прутков из сплава Mg1.6Zn3.4Y0.8Mn

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Предел текучести, σТ,МПа | Предел прочности, σВ,МПа | Относительное удлинение, δ, % |
| ZY3, диаметр 5.2 мм | 266±5 | 328±4 | 12±2 |
| ZY3, диаметр 4.2 мм | 348±14 | 383±8 | 10±3 |
| ZY3, диаметр 3.3 мм | 356±17 | 398±1 | 5±3 |

Было выявлено, что с уменьшением диаметра прутка прочностные характеристики увеличиваются, а пластические уменьшаются.

Прутки диаметром 5.2 мм и 4.2 мм обладают необходимыми механическими характеристиками для медицинских изделий.

Для дальнейшего изучения данного сплава будут проведены коррозионные испытания.

**Литература**

1 Zhou R., Zheng Y.F. Characterization of modified magnesium and magnesium alloys for biomedical applications // Surface Modification of Magnesium and its Alloys for Biomedical Applications. 2015. Vol. 1. P. 263-282.