

ПОВЫШЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ МАГНИЕВЫХ СПЛАВОВ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Мерсон Д.Л., Виноградов А.Ю., Брилевский А.И.

Тольяттинский государственный университет, Россия, d.merson@tltsu.ru

Сплавы на основе магния благодаря очень высокой удельной прочности привлекают к себе повышенный интерес конструкторов и исследователей, как одни из наиболее перспективных материалов для транспортных отраслей промышленности (авиакосмической, автомобилестроительной, скоростного железнодорожного транспорта и др.), в которых снижение веса относится к задачам первостепенной важности. Другими критическими преимуществами магния являются его полная биосовместимость и способность к постепенному рассасыванию в биологических средах, что чрезвычайно актуально для изготовления биоразлагаемых (биорезорбируемых) временных конструкций медицинского назначения: имплантатов (изделия остеосинтеза) и сосудистых стентов (скаффолды). Важно, что из всех металлических материалов магний и его сплавы имеют модуль упругости наиболее близкий к модулю упругости костных тканей.

К биорезорбируемым сплавам медицинского назначения предъявляются достаточно высокие требования по пределам текучести, прочности, пластичности, усталостной прочности и скорости резорбции (коррозии), причем последняя в идеале должна равняться скорости роста костных тканей. Выполнение указанных требований является сложной научно-технической задачей, на решение которой и направлена настоящая работа.

В большинстве необходимый комплекс свойств достигается двумя основными способами: (1) оптимизацией системы легирования и (2) применением различных схем термо-механических обработок и их сочетаний для создания нужного дизайна микроструктуры. Для магниевых сплавов биомедицинского назначения одними из наиболее перспективных являются тройные системы легирования Mg-Zn-Ca (для имплантатов) и Mg-Zn-Y (для стентов), а для «проработки» их структуры, как правило, используют различные виды интенсивной пластической деформации (ИПД): равноканальное угловое прессование (РКУП), ротационную ковку (РК), экструзию (Э), всестороннюю изотермическую ковку (ВИК), изотермическую прокатку (ИП) и др.

В настоящей работе приводятся результаты стандартных испытаний на растяжение образцов магниевых малолегируемых сплавов систем Mg-Zn-Ca и Mg-Zn-Y, подвергнутых различным схемам ИПД или их сочетаниям. В качестве примера, на рисунке 1 приведены диаграммы растяжения некоторых вариантов образцов.

В докладе обсуждаются преимущества и недостатки тех или иных вариантов, в том числе с экономической точки зрения.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки РФ в рамках проекта RFMEFI58317X0070

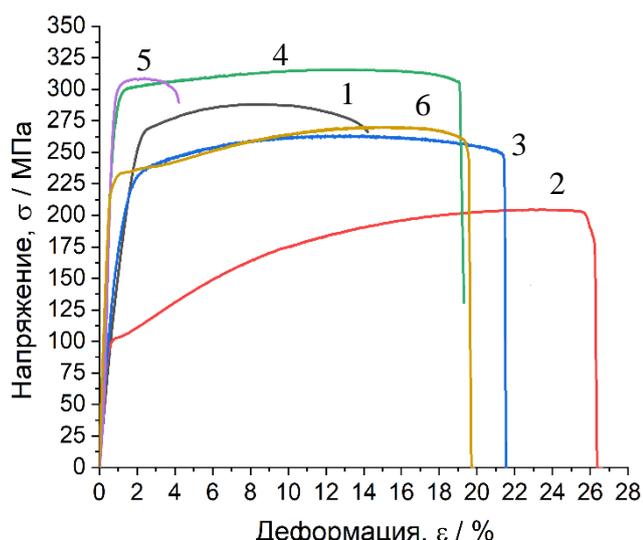


Рисунок 1 - Диаграммы растяжения: 1 – (Mg-0.9Zn-0.1Ca, Э), 2 – (Mg-1Zn-0.16Ca, ВИК), 3 – (Mg-1Zn-0.16Ca, ВИК+ИП), 4 – (Mg-1Zn-2.9Y, РКУП), 5 – (Mg-1Zn-2.9Y, Э+РК), 6 – (Mg-1Zn-2.9Y, ВИК)