

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕМПЕРАТУРНО-СКОРОСТНЫХ ЗАВИСИМОСТЕЙ ПЛАСТИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ МАГНИЕВЫХ СПЛАВОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ*

К.К. Кудашева, М.Л. Линдеров, А.И. Брилевский,
А.В. Данюк, И.С. Ясников, Д.Л. Мерсон

*Научно-исследовательский институт прогрессивных технологий
Тольяттинского государственного университета, г. Тольятти, Россия*

Представлены результаты механических испытаний перспективных магниевых сплавов медицинского назначения тройных систем легирования Mg–Zn–Ca и Mg–Zn–Y. Обсуждаются температурно-скоростные особенности кривых нагружения, в частности одновременное существенное увеличение пластичности и уменьшение интервала устойчивого пластического течения при повышении температуры. Экспериментально полученное значение энергии активации дислокационного возврата позволит прогнозировать истинную пластическую деформацию, соответствующую точке потери устойчивости пластического течения при различных значениях температуры. Обсуждаются перспективы возможного использования полученных результатов в технологических процессах изготовления и эксплуатации изделий медицинского назначения.

Ключевые слова: магний, магниевые сплавы, температурно-скоростная зависимость, устойчивость пластического течения, динамическая рекристаллизация.

Введение

В настоящее время магний и его сплавы расцениваются как наиболее перспективные и инновационные материалы для нужд автомобильной и аэрокосмической промышленности, где снижение веса относится к задачам первостепенной важности. Кроме того, несомненно важным достоинством указанного класса материалов являются их биосовместимость и биорезорбируемость, с чем связана их востребованность в травматологии и сердечно-сосудистой хирургии в качестве временных имплантируемых устройств [1–3]. Если в случае изготовления из магния и его сплавов изделий макроскопических размеров современная технология достаточно разработана, то для большинства изделий медицинского назначения требуются полуфабрикаты малых размеров в одном или двух измерениях – тонкостенные трубки, фольги, проволока и т.д. Получение таких полуфабрикатов связано с применением технологий больших деформаций – глубокой вытяжки, прокатки, экструзии с большими обжатиями. Все эти процессы с необходимостью контролируются рядом управляющих параметров, среди которых важнейшими являются деформация, скорость деформации и температура [4, 5]. С учетом этих соображений разработка технологии производства инновационных изделий медицинского назначения невозможна без знания температурно-скоростного поведения перспективных магниевых сплавов в процессе активной деформации, причем конечная цель состоит не только в разработке технологии получения тонкостенных полуфабрикатов заданной геометрии, но и в необходимости формирования требуемых функциональных свойств.

Одной из основных характеристик пластичности металлических материалов и, в частности, магниевых сплавов является деформация при одноосном растяжении, соответствующая потере устойчивости пластического течения (точка Консидера), в которой механическое напряжение становится равно коэффициенту упрочнения. Данная деформация с точки зрения физики прочности является пределом пластифицируемости материала без потери его свойств, а с практической точки зрения одноосное растяжение наиболее близко к волочению материала, которое является одной из форм реализации получения полуфабрикатов заданной геометрии. Поэтому исследование влияния температуры испытания магниевых сплавов на изменение положения точки потери устойчивости пластического течения и проведение системного анализа полученных закономерностей позволят придать полученным экспериментальным результатам практическую целесообразность в плане

* Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда в рамках реализации научного проекта № 20-19-00585.

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>