ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Перспективные материалы с иерархической структурой
для новых технологий и надежных конструкций»**

**X МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Химия нефти и газа»**

Томск

Издательский Дом ТГУ

2018

DOI: 10.17223/9785946217408/89

ПРОЯВЛЕНИЕ НЕУСТОЙЧИВОГО ПЛАСТИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ В AlMg СПЛАВЕ

Юзбекова Д.Ю., Могучева А.А.

Белгородский государственный университет, Белгород, Россия

Al-Mg сплавы обладают уникальным сочетанием высокой прочности, свариваемости, коррозионной стойкости и низкой плотности. Эти сплавы нашли свое применение в авиационной технике, судостроении, автомобильном и химическом машиностроении. Однако они демонстрируют неустойчивую деформацию, связанную с локализацией пластического течения в статических и распространяющихся полосах деформации, которые ухудшают качество поверхности промышленных изделий и снижают пластичность сплавов Al-Mg. Целью настоящей работы было исследование сложного пространственно-временного поведения эффекта ПЛШ в условиях проявления типов А и В в «модельном» сплаве Al-Mg.

Образцы AlMg сплава были деформированы в интервале скоростей деформации $3 \times 10^{-5} - 5 \times 10^{-3} \text{ с}^{-1}$. Скачки типа В на деформационных кривых наблюдаются при скоростях деформации ниже $1,4 \times 10^{-4} \text{ с}^{-1}$. При увеличении скорости деформации выше $1 \times 10^{-3} \text{ с}^{-1}$ происходит переход к типу неустойчивости А. Возникновение пластической неустойчивости согласуется с тем, что кривые деформации расположены, как правило, ниже их аналогов, измеренных при более низких скоростях деформации, демонстрируя отрицательную скоростную чувствительность.

Стохастическое поведение деформационных кривых можно охарактеризовать с помощью гистограмм распределений амплитуд скачков деформирующего напряжения. Относительно регулярные скачки, соответствующие локализованному пластическому течению и наблюдаемые при скорости деформации $1,4 \times 10^{-4} \text{ с}^{-1}$, демонстрируют колоколообразное распределение. При повышении скорости деформации колоколообразное распределение параметров скачков напряжения переходит в асимметричное распределение. Таким образом, при скорости деформации $5 \times 10^{-3} \text{ с}^{-1}$ распределение становится монотонно убывающим. Кроме того, функция $D(s)$ плотности распределений нормированной глубины s скачков деформирующего напряжения удовлетворительно описывается степенным законом $D(s) \sim s^\alpha$ с показателем степени $\alpha \sim 1,5$, аналогично неустойчивости типа А.

Данные высокоскоростной видеосъемки показывают различный характер распространения деформационных полос при высоких и низких скоростях деформации. Так, непрерывное распространение полос, связанных с зубцами типа А, было получено при высоких скоростях деформации. В большинстве случаев, особенно при низких деформациях, полосы зарождаются около одного конца образца и переходят на другой конец. При больших деформациях новые ПЛШ полосы распространяются только на короткие расстояния, что приводит к более частым скачкам на кривой растяжения. При низких скоростях деформации каждый скачок σ связан с возникновением локализованной полосы деформации, причем каждая последующая полоса появляется рядом со следом предыдущей полосы, и внешне это выглядит как прыжок деформационной полосы (эстафетное или прыжковое распространение). Также можно видеть, что упрочнение приводит к постепенному уменьшению средней скорости полосы, тогда как локальная скорость деформации внутри полосы увеличивается, что свидетельствует о более сильной локализации деформации.

Работа выполнена на оборудовании Центра коллективного пользования "Технологии и Материалы НИУ "БелГУ" при финансовой поддержке РФФИ (Соглашение № 17-72-20239)