

ШИШКИНА Ю.А., ЛЯБУК С.И., к. т. н.

ПРЕРЫВИСТАЯ ТЕКУЧЕСТЬ И ПРОГРАММНОЕ УПРОЧНЕНИЕ СПЛАВОВ НА ОСНОВЕ МЕДИ И ОЛОВА

Прерывистая текучесть (эффект Портевена-Ле-Шателье) характеризуется появлением на кривой растяжения зубчатости. Причин появления прерывистой текучести может быть несколько: взаимодействие подвижных дислокаций с атомами примесей, динамическое деформационное старение, образование полос сброса, двойников, фазовые превращения вследствие пластической деформации и др.

Целью работы являлось исследование возможности программного упрочнения и изучение влияния структуры гетерогенных материалов и условий деформирования на проявление эффекта Портевена-Ле-Шателье (ПЛШ), проявляющегося в прерывистой текучести.

Объектами исследования служили гетерогенные материалы на основе меди и олова. Гетерогенная структура с высокой плотностью межзеренных и межфазных границ приводит к высокой прочности и, вместе с тем, к интенсивной релаксации механических напряжений [1,2].

Программное нагружение проводили путем циклирования активного растяжения в макро-упругой области с последующей релаксацией напряжений в течение выхода кривых релаксации на насыщение. Испытания проводили при температуре 290 К при разных скоростях деформации.

Материалы с различным типом матричного металла при одной и той же температуре испытания проявляют склонность к прерывистой текучести в различных скоростных интервалах деформирования (рис. 1).

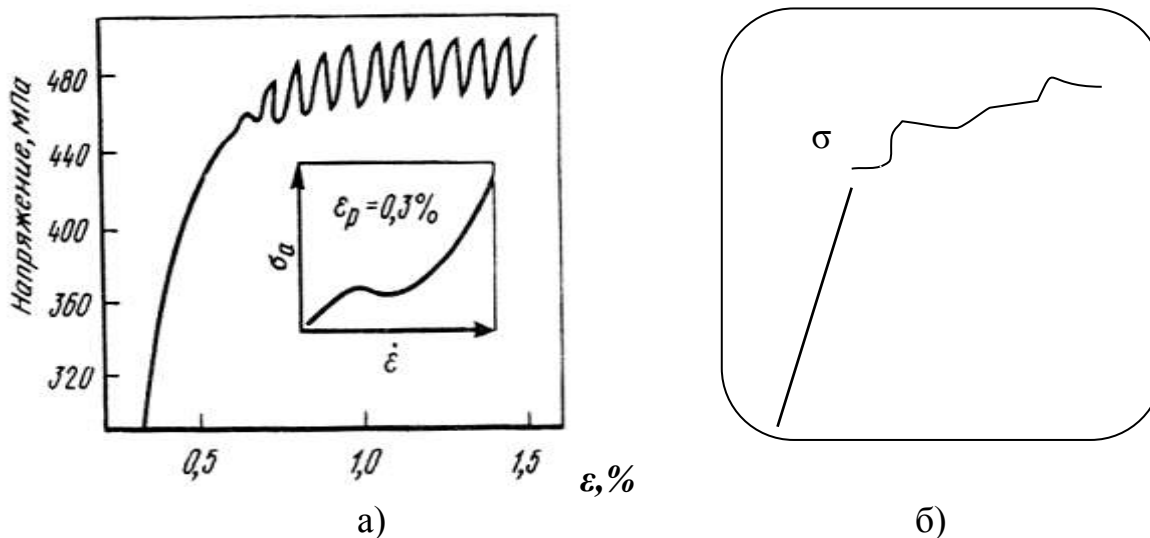


Рис.1 – Прерывистая текучесть на кривой напряжение – деформация, выявленная после программного нагружения; а – зубцы, б – полки

Прерывистая текучесть в материалах с оловянной матрицей наблюдается при более высоких скоростях деформирования, чем в материалах на основе меди. Для этих материалов с оловянной основой характерна аномально высокая релаксация напряжений и проявление разупрочнения после релаксации. В определенном интервале скоростей данные материалы проявляют склонность к упрочнению предположительно вследствие протекания фазового превращения.

Программное нагружение гетерогенных материалов с медной и оловянной матрицей приводит к значительному упрочнению данных материалов без потери пластичности.

Список литературы: 1. *I.I'insky, S.I.Lyabuk, S.K.Kogut.* Structure property relationships in dispersion-hardened Ni-SiO and Ni-Al₂O₃ films.//Functional Materials.-2001.-8, №3.-P.535-537. 2. *Владимиров В.И., Романов А.Е.* Дисклинации в кристаллах. – Л.: Наука, 1986. – 224 с.