

Деформационное упрочнение заготовок волочением с промежуточной электролитно-плазменной обработкой

Алексеев Ю.Г., Королёв А.Ю.

Белорусский национальный технический университет

К материалам для изготовления изделий медицинской техники, работающих в условиях циклических нагрузжений, предъявляются жесткие требования по прочностным характеристикам. Применяемые в настоящее время прутки и проволока, получаемые волочением, содержат большое количество дефектов. Кроме того, в поверхностных слоях после волочения возникают неблагоприятные растягивающие остаточные напряжения, приводящие к значительному снижению усталостной прочности.

Для удаления поверхностных дефектов и снижения величины остаточных напряжений предложен способ получения заготовок, основанный на волочении с применением промежуточной электролитно-плазменной обработки (ЭПО) между проходами. Для подготовки образцов использовался маршрут волочения, обеспечивающий суммарное обжатие 80%. Материал образцов – сталь 12Х18Н9. Продолжительность промежуточной электролитно-плазменной обработки составляла от 1 до 10 мин.

По результатам определения остаточных напряжений методом замера прогибов, установлено, что применение электролитно-плазменной обработки между проходами волочения обеспечивает снижение величины неблагоприятных растягивающих остаточных напряжений в поверхностном слое. Чем больше продолжительность электролитно-плазменной обработки, тем ниже величина остаточных напряжений. Однако наиболее интенсивное снижение остаточных напряжений происходит при электролитно-плазменной обработке продолжительностью до 3 мин.

Установлено, что для обеспечения сочетания высокой прочности и низких остаточных напряжений продолжительность ЭПО между должна составлять 3-5 мин. При этом достигается предел прочности 1420-1480 МПа, а величина растягивающих остаточных в поверхностном слое снижается до 820-880 МПа.

При исследовании прочностных характеристики установлено, что применение ЭПО в процессе деформационного упрочнения волочением обеспечивает повышение усталостной прочности материала за счет снижения остаточных напряжений и количества дефектов в материале.

Результаты исследований использованы при изготовлении заготовок медицинских ультразвуковых волноводов для разрушения тромбов.