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: 10.17223/9785946217408/215

РАЗРАБОТКА ОБРАЗЦОВ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРЕДЕЛЬНОЙ ПЛАСТИЧНОСТИ МЕТАЛЛА В УСЛОВИЯХ ПЛОСКОГО НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ

¹Смирнов С.В., ¹Вичужанин Д.И., ¹Копеина А.В.

¹ФГБУН «Институт машиноведения УрО РАН», Екатеринбург, Россия

Исследование деформационной способности материалов является важной задачей, необходимой для оценки возможности изготовления изделий методами пластической деформации. Большое количество исследователей оценивают стандартные механические свойства материалов, относительное удлинение, относительное сужение, полученные по результатам испытаний на растяжение. Однако, по уровню стандартных механических свойств нельзя однозначно судить о деформируемости металла в конкретных процессах обработки давлением, так как исследования стандартных механических свойств проводятся в достаточно узком диапазоне изменения параметров напряженно – деформированного состояния. Эти свойства могут существенно отличаться в условиях обработки давлением. В связи с этим, большое значение имеет оценка деформационной способности (степени деформации до разрушения) материалов в широком диапазоне изменения параметров напряженно – деформированного состояния. В качестве критерия, позволяющего оценить деформационную способность материалов, может быть использована величина поврежденности.

Ранее авторами предложен образец типа «колокольчик», позволяющий выполнять исследования предельной пластичности в условиях растягивающих ($k \approx +1$) и сжимающих ($k \approx -1$) напряжений. Однако, данные образцы не позволяют исследовать предельную пластичность материалов в условиях промежуточных значений k . Поэтому, целью данной работы является разработка образцов, которые позволят расширить область исследования предельной пластичности материалов в условиях также промежуточных значений k . Чтобы изменять условия испытания, менять напряженно-деформированное состояние в процессе пластической деформации принято варьировать независимые параметры образца $R1$, $R2$ и S варьировались с условиями $1 \geq S \geq 3$, $0,5 \geq R1 \geq 7.25$, $0,5 \geq R2 \geq 5.25$.

Расчеты напряженно-деформированное состояние образцов определяли по результатам математического моделирования испытаний методом конечных элементов в программе ANSYS. Образец осаживали на 1,5 мм. Расчеты были выполнены в предположении осесимметричного деформированного состояния в очаге деформации, поэтому моделировали только 1/2 сечения образца.

На графике (рис. 1) представлена полученная зависимость. Из общего количества испытанных образцов были выбраны те, результаты которых значительно отличаются от других.

Рис. 1. Зависимость коэффициента напряженного состояния от номера образца

Разработаны такие образцы, которые позволяют исследовать предельную пластичность материалов в интервале от -1,04 до 0,69 в условиях плоского напряженного состояния $\mu\sigma = 0$.

Литература

- 1 Колмогоров В.Л. Напряжения, деформации, разрушение. – М.: Металлургия, 1970 – 229 с.
- 2 Дель Г.Д. Технологическая механика. – М.: Машиностроение, 1978 – 178 с.
- 3 Паршин В.А., Зудов Е.Г., Колмогоров В.Л. Деформируемость и качество. – М.: Металлургия, 1979 – 192 с.
- 4 Смирнов С.В., Вичужанин Д.И., Нестеренко А.В. Комплекс испытаний для исследования влияния напряженного состояния на предельную пластичность металла при повышенной температуре // Вестник ПНИПУ. Механика. – 2015. – № 3. – С. 146–164. DOI: 10.15593/perm.mech/2015.3.11