**Исследование условий перехода процесса деформирования**

**на Закритическую стадию**

Третьяков М.П., ВильдеманВ.Э.

Пермь, Россия

Закритическая стадия деформирования (разупрочнение) характеризуется снижением сопротивления материала, проявляющемся в уменьшении напряжений при прогрессирующих деформациях. Физические причины разупрочнения различных материалов могут существенно отличаться, но, как правило, связаны с возникновением и развитием системы дефектов, разрушением структурных элементов. В этом смысле полные диаграммы деформирования, содержащие ниспадающие ветви, несут интегральную информацию о закономерностях накопления повреждений и формировании условий макроразрушения. Вопросам изучения закритической стадии деформирования материалов посвящены работы авторов [1 – 6].

Для построения моделей закритического деформирования и проведения расчетов конструкций с учетом закритической стадии важно установить условия, при которых начинается стадия разупрочнения, то есть снижение нагрузок при увеличении перемещений. В случаях одноосного растяжения и чистого кручения образца переход на стадию разупрочнения происходит при достижении напряжением соответствующего предела прочности. Однако при комбинированном нагружении в условиях растяжения с кручением тонкостенных трубчатых образцов обнаруживается наличие диапазона деформаций, в котором одновременно происходит снижение касательного напряжения в зависимости от угла сдвига и увеличение осевого напряжения в зависимости от осевой деформации. Это было отмечено в испытаниях на совместное растяжение с кручением образцов ряда конструкционных сталей, в частности стали 20, 40Х, 15Х2ГМФ. В результате обработки данных испытаний показано, что предложенный ранее авторами [4] признак закритической деформации в виде  хорошо согласуется с максимальными значениями интенсивности напряжений и касательных напряжений.

Работа выполнена в Пермском национальном исследовательском политехническом университете с использованием результатов работ по гранту Правительства Российской Федерации (Постановление № 220 от 9 апреля 2010 г.), договор № 14.В25.310006 от 24 июня 2013 года.

*Литература*

1. *С.Д. Волков, В.П. Ставров. Статистическая механика композитных материалов. Минск: Изд-во БГУ. 1978, 206 с.*
2. *В.В. Стружанов, В.И. Миронов. Деформационное разупрочнение материала в элементах конструкций. Екатеринбург: УрО РАН. 1995, 191 с.*
3. *Н.Г. Чаусов. Полная диаграмма деформирования как источник информации о кинетике накопления повреждений и трещиностойкости материалов. Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2004. № 7, т. 70, с. 42 – 49.*
4. *В.Э. Вильдеман, Ю.В. Соколкин, А.А. Ташкинов. Механика неупругого деформирования и разрушения композиционных материалов. М.: Наука, Физматлит. 1997, 288 с.*
5. *В.П. Радченко, Е.В. Небогина, М.В. Басов. Структурная модель закритического упругопластического деформирования материалов в условиях одноосного растяжения. Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Физико-математические науки. 2000, № 9, с. 55 - 65.*
6. *В.Э. Вильдеман, М.П. Третьяков Испытания материалов с построением полных диаграмм деформирования. Проблемы машиностроения и надежности машин. 2013, № 2, с. 93 – 98.*