

Зависимость сопротивления контакта от падения напряжения, согласно теории электрических контактов, называется «*r-u*» характеристикой и дает представление о вполне определенных для данного сочетания металлов характерных значениях напряжений размягчения  $U_p$  и плавления  $U_{пл}$  [1]. Напряжение размягчения  $U_p$  и напряжение плавления  $U_{пл}$  являются характеристиками материала покрытия, связанными с изменениями его предела текучести  $\sigma_m$  и площади контактной поверхности при нагреве и, как следствие, сопротивления в зоне контакта электродов с деталями. Для поддержания на желательном уровне температуры металла в контакте электрод-деталь, не приводящей к уменьшению  $\sigma_m$  ниже уровня действующих напряжений в указанной зоне, важно, чтобы фактическое падение напряжения не превышало напряжения размягчения цинкового покрытия.

Результаты металлографических исследований и коррозионных испытаний сварных соединений, а также анализ результатов осциллографирования процессов сварки показали, что в тех случаях, когда на контактах электрод-деталь напряжение было ниже напряжения размягчения  $U_p$ , вытеснение цинкосодержащего покрытия было незначительным (не превышало величины 20 % от толщины покрытия), а сварные соединения обладали требуемой коррозионной стойкостью. Таким образом, нами определено, что для сохранения покрытия необходимо, чтобы фактическое падение напряжения не превышало напряжение размягчения цинкосодержащего покрытия ( $U_{эд} < 0,9 U_p$ ).

Для выбора значения силы сварочного тока, обеспечивающего соблюдение этого условия, рекомендуется использовать эмпирическую формулу:

$$I_{св} = 0,9 U_p / r_{эд}, \quad (1)$$

где  $U_p$  – напряжение размягчения покрытия,  $r_{эд}$  – сопротивление контакта электрод-деталь.

Проведенные исследования показали, что для сварки оцинкованных сталей необходимо выбирать электроды с плоской формой и увеличенной площадью рабочей поверхности. Использование в качестве охлаждающей жидкости для электродов жидкого  $CO_2$  позволило снизить значения сопротивления в контакте электрод-деталь на 15 %, что благоприятно сказывается на сохранении защитного цинкового покрытия. Также рекомендуется применять модулированную форму импульса сварочного тока с целью предотвращения возникновения на начальной стадии его протекания напряжения в контакте электрода с деталью, превышающего напряжение размягчения цинкового покрытия, что обусловлено большими значениями контактного сопротивления на этом этапе цикла сварки.

#### Литература

1. Хольм, Р. Электрические контакты / Р. Хольм. М.: Из-во Иностранной литературы, 1961. – 464 с.

©ПГУ

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ УПРУГОЙ ПОВЕРХНОСТИ С УЧЕТОМ ИЗМЕНЕНИЯ УПРУГИХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛА

*И. А. КОСТЕНКО-ГАВРИЛОВ, Л. М. ИВАНЬКИН, А. Г. ЩЕРБО*

We consider the existing solutions to the problem of dependence of the metal elasticity modulus on plastic deformation to be inadequate since the actual behaviour of elasticity modulus has not been investigated thus far. The paper reports the experimental research on the actual steel elasticity modulus varying due to plastic deformation, all the measurements being as accurate as possible. Methods of elasticity modulus determination were developed. Both Young's modulus and the shear modulus were found to reduce by up to 10 %. When plastic deformation of an inverse sign is applied to the material subjected previously to plastic strain, partial restoration of the elasticity modulus values takes place

Ключевые слова: упруго-пластическое деформирование, поверхность текучести

При построении моделей упруго-пластического деформирования в механике деформируемого твердого тела [1] принципиальное значение имеет граница качественного перехода деформаций от чисто упругих к упруго-пластическим. Условной границей упругих деформаций является упругая поверхность или поверхность текучести. Измененная форма поверхности текучести и ее сдвинутое положение по отношению к первоначальному, соответствующему материалу образца в недеформированном состоянии, определяют новую область упругих деформаций, отличающуюся от первоначальной как размерами, так и формой. Действительное положение и форма поверхности текучести имеют решающее значение при определении упругой и пластической составляющих деформации на путях нагружения, различным образом ориентированных в пространстве напряжений.

Методика построения упругой поверхности заключается в следующем. Образец деформируется путем закручивания до некоторой интенсивности. Затем образец разгружается в заведомо упругую область при сохранении части первоначальной нагрузки и из этой точки осуществляется путь нагружения, составляющий некоторый угол с первоначальным направлением. Из полной деформации, выделившейся на этом пути, вычитается упругая составляющая для получения остаточной деформации.

Процесс разгрузка-нагрузка повторяется несколько раз с суммированием остаточной деформации каждого шага. Точка поверхности считается найденной, когда суммарная остаточная деформация достигает величины, равной принятому допуску. На последующих образцах нагружение осуществляется до той же первоначальной интенсивности (точки нагружения) с прохождением пути, составляющего угол с первоначальным направлением деформирования, отличный от предыдущего, т.е. строится веер траекторий нагружения.

Поверхность, полученная по изложенной методике, построена по 17 точкам при допуске на пластическую деформацию 0,00025. Эта поверхность оказалась вогнутой на тыльной части, и вектор приращения пластической деформации в точке, противоположной точке нагружения и в ближайших к ней точках (на лучах с малыми углами), будучи перпендикулярным к поверхности, должен иметь отрицательную составляющую вдоль оси растяжения, что не наблюдается в процессе деформирования. Указанное противоречие может быть объяснено ошибочным уменьшением упругой составляющей  $\varepsilon_e$ , если считать эту величину по первоначальному модулю упругости, не учитывая его изменение в процессе предварительного упруго-пластического деформирования. Изменение модуля  $G$  при первоначальном закручивании составляет 12–15 %, а изменение модуля  $E$  – до 10 % [2].

Если учесть эти изменения при определении соответствующих составляющих, указанный выше допуск на пластическую деформацию достигается на более длинных лучах повторного нагружения, и тыльная часть поверхности текучести, хоть и остается «поджатой» к точке нагружения, уже не является вогнутой и располагается в отрицательной части оси сдвига. Так, точка, противоположная точке нагружения перемещается в отрицательную часть оси сдвига на такую же приблизительно величину, что и расстояние до тыльной точки, полученной по первоначальной методике, располагающейся в положительной части оси сдвига. Построенные при этом векторы приращения пластической деформации оказываются градиентальными к поверхности текучести, с отклонениями порядка отклонений в других точках, на лучах с большими углами.

Таким образом, с учетом изменения модулей упругости, построенная упругая поверхность оказывается более точной, на что указывает градиентальность векторов пластической деформации.

#### Литература

1. *Ильюшин А. А.* «Пластичность. Основы общей математической теории». М.: Издательство АН СССР, 1963.– 271 с.
2. *Shishmarev O.A., Shcherbo A.G.* «Variation of elastic constants of metal during plastic deformation» Warszawa 1990 Arch. Mech. 42. – 1. – P. 43–52.

©ВГТУ

### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ УЧЕТА И АНАЛИЗА ДОХОДОВ И РАСХОДОВ ОРГАНИЗАЦИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*А. С. КРАВЧЕНКО, Т. В. КАСАЕВА, В. Л. ШАРСТНЕВ*

In this paper we propose a mechanism for classification of revenue and expenses by activity on the basis of the developed coding system, a program that automates the process of recording and analysis based on algorithmic technology accounting and analysis of revenues and expenses of the organization

Ключевые слова: доходы, расходы, учет, анализ, технология

Для организаций легкой и текстильной промышленности в настоящее время наибольшую актуальность, принимая во внимание современную потребность и направленность на повсеместное внедрение достижений в области компьютерных информационных технологий в учетно-аналитическую практику организаций, приобретает автоматизация бухгалтерской работы, и, как следствие, снижение трудоемкости процессов учета и анализа.

Интерес к категориям «доходы» и «расходы» продиктован исключительной их ролью в определении результата от хозяйственной деятельности организации, причем в информации о доходах и расходах заинтересованы различные группы пользователей, и для удовлетворения их интересов подобная информация должна грамотно аккумулироваться в соответствующие группы.

В работе предложен механизм классификации доходов и расходов по видам деятельности на основе разработанной системы кодирования, который позволяет полностью решить вопрос перегруппировки доходов и расходов, сокращая время на ее проведение, а также раскрывая новые возможности перед анализом.

В целях упрощения процесса анализа, с возложением на технические возможности специальных компьютерных программ всех промежуточных аналитических расчетов, а также снижения трудоемкости аналитических процедур, в рамках данной работы была разработана программа, позволяющая автоматизировать процесс проведения анализа на основе использования возможностей табличного процессора Microsoft Excel (версия 2007 года) из пакета программ Microsoft Office.