УДК 621.791.763.2

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИИ РЕЛЬЕФА НА ЭТАПЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО СЖАТИЯ ПРИ РЕЛЬЕФНОЙ СВАРКЕ

Л. В. ЯКОВЕНКО, А. Н. КУХАРЕВ, Д. А. ДЕНИСОВ
Научный руководитель С. М. ФУРМАНОВ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Электронная библиотека Белорусско-Российского университета
http://e.biblio.bru.by/

Специфика моделирования деформации рельефа на этапе предварительного сжатия предполагает использование статического анализа (Static Structural Analysis) программной среды ANSYS.

Математическая модель создавалась на базе процесса контактной рельефной сварки (КРС) соединений внахлестку со штампованным круговым рельефом на листовой стали толщиной 2 + 2 мм.

Сначала 3D модель создавалась в SolidWorks, далее геометрия импортировалась в ANSYS, где с помощью программного компонента DesignModeller происходила автоматическая адаптация 3D модели.

Пользуясь стандартной библиотекой материалов ANSYS, выбираем бронзовый сплав для двух электродов. Материал стальных пластин, назначался вручную, т. к. стандартный материал (конструкционная сталь) не учитывает характер пластического деформирования стали при процессе КРС. С помощью графика в программе задается интенсивность и характер пластической деформации стали при температуре 20 °С.

Процесс расчета назначается нелинейным, т. к. происходят большие пластические деформации. Программе разрешается разбивать процесс на несколько шагов. В свою очередь шаги разбиваются на подшаги. Возможные вариации количества подшагов – от 8 до 20.

Далее задаются условия контактирования поверхностей компонентов модели. Контакт рельеф-нижняя деталь назначаем Friction – этот контакт учитывает силы трения, возникающие при перемещении конечных элементов, а также допускает взаимную интерференцию компонентов. Для контактов электрод-деталь назначаем контакт, который учитывает возникновение сил трения, но исключает возможность интерференции.

ANSYS в процессе расчёта самостоятельно производит адаптацию сетки конечных элементов, однако перед началом расчёта проводилась ручная адаптация сетки для электродов, рельефа и нижней детали.

К электродам прикладываем усилие сжатия (1000–6000 Н) и ограничиваем модель от различных нежелательных перемещений. Деформирование рельефа возрастает с увеличением усилия сжатия.