

УДК 629.7.02:539.214

Б.А.Горлач, Н.Н.Орлов

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМОБРАЗОВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ ТИПА КРЕСТОВИН

Процесс решения задачи о глубокой вытяжке деталей ведется методом последовательных нагружений. На каждом шаге нагружения решается следующая задача: по известной геометрии, напряжениям поверхности текучести состояния, предшествующего рассматриваемому, находятся новая геометрия, напряжения и поверхность текучести, которые являются исходными для решения аналогичной задачи на следующем этапе нагружения.

Полученное вариационное уравнение, учитывающее начальные напряжения, записывается в метрике состояния, предшествующего рассматриваемому. При построении физической модели были приняты следующие гипотезы: аддитивность приращений конечных упругих и пластических деформаций, закон Гука для упругой составляющей деформации, ассоциированный закон течения с упрочнением (параметр упрочнения взят как функция пластической работы). Вариационное уравнение задачи после подстановки физических соотношений с использованием метода конечных элементов приводится к системе нелинейных алгебраических уравнений. Для решения задачи предлагается изопараметрический объемный элемент с 60-ю степенями свободы. В силу симметрии деталей рассматривается их восьмая часть, которая делится на 48 конечных элементов (общее число решаемых уравнений 1257).

На основании предложенной методики был составлен алгоритм применительно к исследованию процесса получения деталей типа крестовин из трубчатых заготовок. Для решения систем алгебраических уравнений применяется фронтальный метод, обладающий меньшим временем счета по сравнению с другими методами, использующими внешнюю память машины. Программа расчета написана на языке FORTRAN-IV.