

В.Н. Ашихмин

## СТАЦИОНАРНАЯ ЗАДАЧА ТЕРМОУПРУГОПЛАСТИЧНОСТИ

Комплекс программ "КОМПРОМИСС-1" предназначен для моделирования технологических процессов обработки металлов давлением:

- волочение проволоки;
- прокатка полос;
- прямое и обратное выдавливание труб и прутков;
- прессование полос и цилиндров;
- вытяжка на оправке;
- свободное дорнование и дорнование в контейнере;
- боковое выдавливание и т.п.

Проведение вычислительного эксперимента с помощью программного комплекса "КОМПРОМИСС-1" существенно снижает затраты времени и средств на исследование процессов и позволяет с высокой степенью достоверности определять следующие характеристики напряженно-деформированного состояния: компоненты напряжений и деформаций, скорости частиц, давление, интенсивности напряжений и деформаций, накопленную деформацию, степень использования ресурса пластичности материала, температуру, остаточные напряжения.

При моделировании процесса деформирования материала используются следующие допущения: моделируемый процесс считается стационарным, напряженное состояние в процессе деформирования предполагается осесимметричным или плоско-деформированным, поведение материала подчиняется положениям теории течения с изотропным упрочнением, повороты частиц материала как жесткого целого считаются малыми, свойства материала изотропны.

В основу алгоритма программного комплекса положен смешанный эйлерово-лагранжев подход, позволяющий учитывать историю деформирования частиц и определять распределение остаточных напряжений. Решение связанной стационарной задачи теплопроводности ведется с учетом тепловых источников от пластического деформирования материала и поверхностного трения с инструментом.

Подготовка исходных данных в значительной степени автоматизирована. Проведение расчетов сопровождается полным отображением на экране информации о проводимом расчете.

**THE COMPUTER PROGRAM " KOMPROMISS-1 "**

Universal simulation programme set " KOMPROMISS-1 " can be used to investigate different technological processes of plastic metal working :

- wire drawing;
- strip rolling;
- cylinder mandrelling;
- tube drawing-down etc.

It gives a possibility to define fields of temperatures, deformations, stresses and to determine distribution of contact and residual stresses in a workpiece.

The investigation of such processes demands to pose and solve numerically an axisymmetric or plane strain thermo-elastic-plastic problem under complex loading conditions. Elastic deformations are assumed to be small. The material of the plastic deformation subregion is assumed to be incompressible, strains large and loading process is nearly simple. Equations of Ilyushin's theory of small curvature processes are studied as constitutive relations. It is noted that a hardening function depends on temperature, intensity of accumulated strain and shear strain rates. Solutions are sought with the help of Galerkin's method in combination with a finite element method.

" KOMPROMISS-1 " simulation programmes set has following modules :

- the user help;
- the formulate problem and prepare the source code;
- the bank of mechanical properties of material;
- the procedure of the calculation;
- the survey of the results;
- the tests.

The " KOMPROMISS-1 " program complex requires IBM PC/AT, DOS 3.2 or higher, with memory capacity of 512 K or more and EGA graphic adapter (640x350 pixels). This program may be adapted for any compatible computers.