ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕР ДЕФОРМАЦИЙ ПРИ НЕСОВПАДЕНИИ МАТЕРИАЛЬНЫХ КООРДИНАТ С НАЧАЛЬНЫМИ ПРОСТРАНСТВЕННЫМИ

Максимов Алексей Владимирович

студент

Тульский государственный университет, Тула, Россия

Рассматривается задача об определение компонент меры конечной деформации и тензора конечной деформации Коши – Грина при несовпадении материальных криволинейных координат точек сплошной среды с пространственными криволинейными координатами точек сплошной среды в начальный момент времени.

Пусть в начальный момент времени сплошная среда находится в недеформированном состоянии, а пространственная криволинейная система координат, связанная с неподвижным наблюдателем, и материальная криволинейная система координат, связанная со сплошной средой, не совпадают и связаны между собой взаимно однозначным отображением материальных координат точки на ее пространственные координаты в начальный момент времени. Положение точки в пространстве наблюдателя определяется с помощью трех эйлеровых координат этой точки или одного радиус-вектора. Пусть радиус-вектор является дважды дифференцируемым по всем эйлеровым координатам. Пусть известен закон деформирования сплошной среды, взаимно однозначно отображающий лагранжевы координаты точки на эйлеровы и являющийся дифференцируемым по всем лагранжевым координатам. По этим данным в некоторый момент времени и в некоторой точке сплошной среды необходимо определить компоненты меры конечной деформации и тензора конечной деформации Коши–Грина в начальном материальном базисе данной точки.

Решение задачи осуществляется следующим образом. Сначала по известному закону деформирования находятся аффинор деформации $\widetilde{\Phi}$ как лагранжев градиент радиус-вектора и его компоненты в начальном материальном базисе. Далее находятся мера конечной деформации Коши – Грина

$$\widetilde{G} = \widetilde{\Phi}^T \cdot \widetilde{\Phi}$$

и ее компоненты в начальном материальном базисе. Затем по известным векторам начального материального базиса находятся метрический тензор в начальном состоянии $\widetilde{G}_0$ и его компоненты в начальном материальном базисе. Далее находятся тензор конечной деформации Коши – Грина

$$\widetilde{\varepsilon} = \frac{1}{2}\left(\widetilde{G} - \widetilde{G}_0\right)$$

и его компоненты в начальном материальном базисе.

Полученный результат удобно использовать при рассмотрении движения анизотропных тел и движения нескольких тел.