

НАПРЯЖЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СОСТАВНЫХ ПРИЗМАТИЧЕСКИХ СТЕРЖНЕЙ В СЛУЧАЕ ТРАНСЛЯЦИОННОЙ АНИЗОТРОПИИ

Е. А. Деревянных

ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный педагогический университет им. И. Я. Яковлева», г. Чебоксары,
jane-evgeniya@yandex.ru

Использование новых методов пластической деформации является одним из наиболее перспективных направлений в создании мелкокристаллических материалов с уникальными свойствами. В качестве способа деформации часто выбирают кручение.

В работе используются апробированные модели механического поведения тел и математические методы исследования, результаты не противоречат исследованиям других авторов.

Рассмотрим составной призматический стержень прямоугольного сечения, состоящий из двух областей (рис. 1а).

В первой области (рис. 1б) условие пластичности имеет вид [2]:

$$(\tau_{xz} - k_1)^2 + (\tau_{yz} - k_2)^2 = k_0^2, \quad k_0, k_1, k_2 - \text{const}, \quad (1)$$

во второй области (рис. 1в) условие пластичности примет вид:

$$(\bar{\tau}_{xz} - \bar{k}_1)^2 + (\bar{\tau}_{yz} - \bar{k}_2)^2 = \bar{k}_0^2, \quad \bar{k}_0, \bar{k}_1, \bar{k}_2 - \text{const}, \quad (2)$$

при этом $\bar{k}_0 > k_0$.

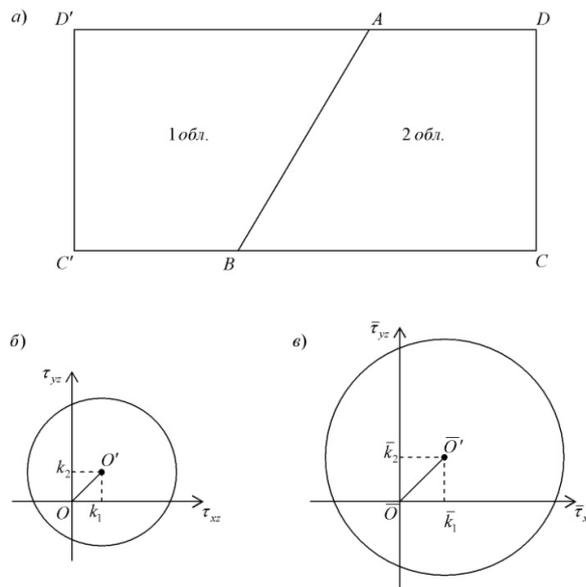


Рис. 1.

На рис. 2 представлен случай кручения прямоугольных стержней полигонального сечения, разделенных на две области линией неоднородности AB .

Построим линии разрыва напряжений в каждой области.

Линия неоднородности AB сама является линией разрыва напряжений.

Линия разрыва $C'R$ первой области образована векторами касательных напряжений $\bar{\tau}_{11}$, $\bar{\tau}_{14}$. Линия разрыва $D'R$ первой области образована векторами касательных напряжений $\bar{\tau}_{13}$, $\bar{\tau}_{14}$. Линии разрыва напряжений $C'R$ и $D'R$ пересекаются в

точке R . Линия разрыва RL исходит из точки R , образована векторами касательных напряжений $\bar{\tau}_{11}$, $\bar{\tau}_{13}$ и пересекает линию неоднородности AB в точке L .

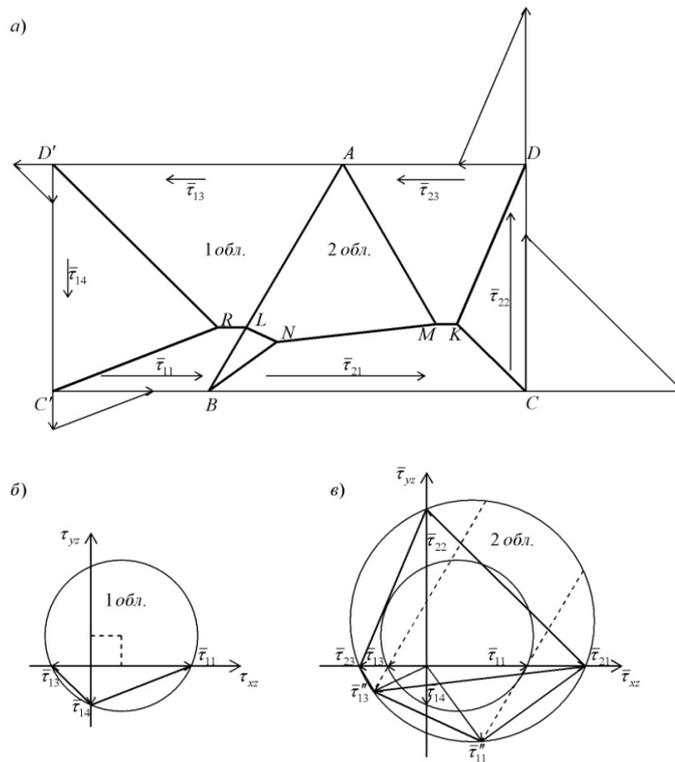


Рис. 2.

Линия разрыва DK второй области образована векторами касательных напряжений $\bar{\tau}_{22}$ и $\bar{\tau}_{23}$. Линия разрыва CK второй области образована векторами касательных напряжений $\bar{\tau}_{21}$ и $\bar{\tau}_{22}$. Линии разрыва напряжений DK и CK пересекаются в точке K . Линия разрыва KM второй области исходит из точки K и образована векторами касательных напряжений $\bar{\tau}_{21}$ и $\bar{\tau}_{23}$. При переходе через линию неоднородности AB вектор касательного напряжения $\bar{\tau}_{13}$ первой области переходит в вектор $\bar{\tau}_{13}''$ второй области. Линия разрыва напряжений AM второй области образована векторами касательных напряжений $\bar{\tau}_{13}''$ и $\bar{\tau}_{23}$. Линии разрыва AM и KM пересекаются в точке M . При переходе через линию неоднородности AB вектор касательного напряжения $\bar{\tau}_{11}$ первой области переходит в вектор $\bar{\tau}_{11}''$ второй области. Линия разрыва BN образована векторами касательных напряжений $\bar{\tau}_{21}$ и $\bar{\tau}_{11}''$. Линия разрыва LN исходит из точки L и образована векторами касательных напряжений $\bar{\tau}_{11}''$ и $\bar{\tau}_{13}''$. Линии разрыва BN и LN пересекаются в точке N . Линия разрыва NM исходит из точки N и образована векторами касательных напряжений $\bar{\tau}_{21}$ и $\bar{\tau}_{13}''$. Линии разрыва NM , KM , AM пересекаются в точке M .

Таким образом, дано построение напряженного состояния составного призматического стержня прямоугольного сечения, разделенного на две области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ивлев, Д.Д. Теория идеальной пластичности / Д.Д. Ивлев. – М. : Наука, 1966. – 231 с.
2. Ивлев, Д.Д. О соотношениях трансляционной идеальнопластической анизотропии при кручении / Д.Д. Ивлев, Б.Г. Миронов // Вестник Чув. гос. пед. ун-та им. И.Я. Яковлева. Серия : Механика предельного состояния. – 2010. – Т. 3. – № 2(8). С. 576-579.