

ПЛАСТИЧЕСКОЕ ТЕЧЕНИЕ СПЛОШНЫХ СРЕД С ВНУТРЕННИМИ СТЕПЕНЯМИ СВОБОДЫ

Найштут Ю.С.

Самарский государственный архитектурно-строительный университет,
Россия, 443001, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 194
Тел.: (846) 336-87-78, e-mail: neustadt99@mail.ru

Исследование фрактальных механизмов, действующих в трехмерном пространстве, может быть сведено к изучению дифференцируемых многообразий [1]

$$d\vec{r} = \omega^i(\psi_k) \vec{e}_i, \quad d\vec{e}_i = \omega_i^j(\psi_k) \vec{e}_j,$$

в которых дифференциальные формы координатных переменных α_m , $m = 1, 2, 3$ зависят от функций $\psi_k(\alpha_m)$, определяемых конструкцией исходного фрактала.

Переменные $\psi_k(\alpha_m)$ - внутренние степени свободы, должны удовлетворять уравнениям структуры, вытекающим из равенств

$$dI \vec{r} = 0, \quad dI \vec{e}_i = 0$$

Пусть внутренние точки многообразий нагружены объемной нагрузкой \bar{q} . Свяжем с внутренними степенями свободы $\psi_k(\alpha_m)$ обобщенные силы Q_k так, чтобы выполнялся принцип виртуальных мощностей

$$\int_D (Q_k \delta\psi_k + \bar{q} \delta\vec{r}) dV = 0$$

В написанной формуле буквой D обозначена область изменения координат α_m , а dV – дифференциал объема.

Пусть, далее, для заданной нагрузки \bar{q} существуют обобщенные силы Q_{k0} , что выполняется неравенство

$$c_{ij} Q_{i0} Q_{j0} < 2k^2$$

Коэффициенты c_{ij} таковы, что квадратичная форма в левой части приведенного условия эллиптическая, а $k > 0$.

Имеет место аналог теоремы о предельной нагрузке [2]: найдется число $n > 1$, что при $\bar{q}^* > n\bar{q}$ не существует полей, при которых $c_{ij} Q_{i0} Q_{j0} \leq 2k^2$. Более того, при нагрузке $n\bar{q}$ существуют отличные от тождественного нуля скорости изменения внутренних переменных $\psi_k(\alpha_m)$, что выполняются равенства

$$\psi_i(\alpha_m) = \lambda c_{ij} Q_j, \quad c_{ij} Q_i Q_j = 2k^2$$

с положительной постоянной λ .

Литература.

1. Картан Э. Внешние дифференциальные системы и их геометрические приложения. М.: Изд-во Московского Ун-та, 1962. - 237 с.
2. Мосолов П. П., Мясников В. П. Механика жесткопластических сред. М.: Наука, 1981. – 208 с.