

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ

М. Ю. Бокий

(УО «ГГУ им. Ф. Скорины», Гомель)

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КОНТАКТА ИНДЕНТОРОВ С ТОНКИМ ПОКРЫТИЕМ, ЛЕЖАЩИМ НА ЖЕСТКОМ ОСНОВАНИИ

Рассмотрим контактную задачу о вдавлении жёсткого шара в упругое изотропное покрытие, свободно лежащее на жестком основании, решаемую на основе известных упругих решений с помощью принципа Вольтерра.

Используя уравнение равновесия в цилиндрической системе координат, закон Гука и равенство Коши для деформации, находим компоненты тензора напряжений в зоне контакта [1]:

$$\sigma_r(t) = -\frac{\nu}{1-\nu^2} \frac{E(2a^2 - r^2)}{8Rh}, \quad \sigma_{\theta\theta}(t) = -\frac{\nu}{1-\nu^2} \frac{E(2a^2 - 3r^2)}{8Rh}, \quad \sigma_{zz}(t) = -\frac{\nu}{1-\nu^2} \frac{E(a^2 - r^2)}{2Rh}.$$

Величина внедрения шара определяется соотношением $\nu = a^2 / 2R$. Отсюда из условия равновесия можно найти радиус зоны контакта шарового индентора с поверхностью $a^4 = 4((1-\nu^2)RH / \pi E)(P(a))$.

Программный алгоритм производит расчёт параметров контактного взаимодействия и строит графики напряжения (рис. 1).

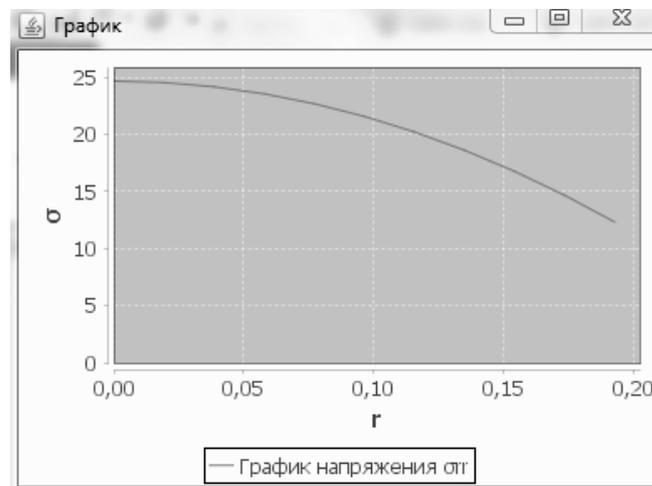


Рисунок 1 – График радиальной компоненты напряжения

Литература

1 Можаровский, В. В. О контактном взаимодействии жесткого индентора с армированным резиновым слоем с учетом явлений вязкоупругости / В. В. Можаровский. – Международный научно-технический журнал «Полимерные материалы и технологии». – Том 3, № 2. – 2017. – С. 70 – 79.