

ОПАСНЫЕ ОБЪЕМЫ В СИЛОВОЙ СИСТЕМЕ

М.А. Журавков, С.С. Щербаков

Белгосуниверситет, механико-математический факультет

Независимости 4, 220050 Минск, Беларусь

zhuravkov@bsu.by, sersher@tut.by

В силовой системе [1] — в отличии, например, от изгибаемого бруса — все шесть независимых компонент тензора напряжений являются ненулевыми. В общем случае предельное состояние по критерию контактной усталости (образование микротрещин) в некоторой точке силовой системы может быть обусловлено несколькими различными компонентами. Таким образом, предел выносливости для силовой системы определяется по каждой компоненте тензора напряжений как экстремальное значение ее распределения при действии предельной нагрузки F_{*lim} . Для однородного изотропного деформируемого твердого тела предельные нормальные и касательные напряжения $\sigma_n^{(*lim)}$ и $\sigma_\tau^{(*lim)}$, а также предельное главное напряжение $\sigma_1^{(*lim)}$ и предельная интенсивность напряжений $\sigma_{int}^{(*lim)}$ определяются как максимумы распределений абсолютных значений соответствующих величин.

Тогда условия для ограничения опасных объемов имеют вид

$$V_{(ij)} = \left\{ dV / \sigma_{ij} \geq \sigma_k^{(*lim)}, dV \subset V_q \right\}, \quad i, j = x, y, z, \quad k = \begin{cases} n, i = j, \\ \tau, i \neq j, \end{cases} \quad (1)$$

$$V_{(i)} = \left\{ dV / \sigma_i \geq \sigma_1^{(*lim)}, dV \subset V_q \right\}, \quad i = 1, 2, 3, \quad V_{int} = \left\{ dV / \sigma_{int} \geq \sigma_{int}^{(*lim)}, dV \subset V_q \right\}, \quad (2)$$

где V_q — рабочий объем деформируемого твердого тела.

В качестве примера на рисунке представлены результаты вычисления опасных объемов в условиях эллиптического контакта [2] в соответствии с (2) при следующих исходных данных:

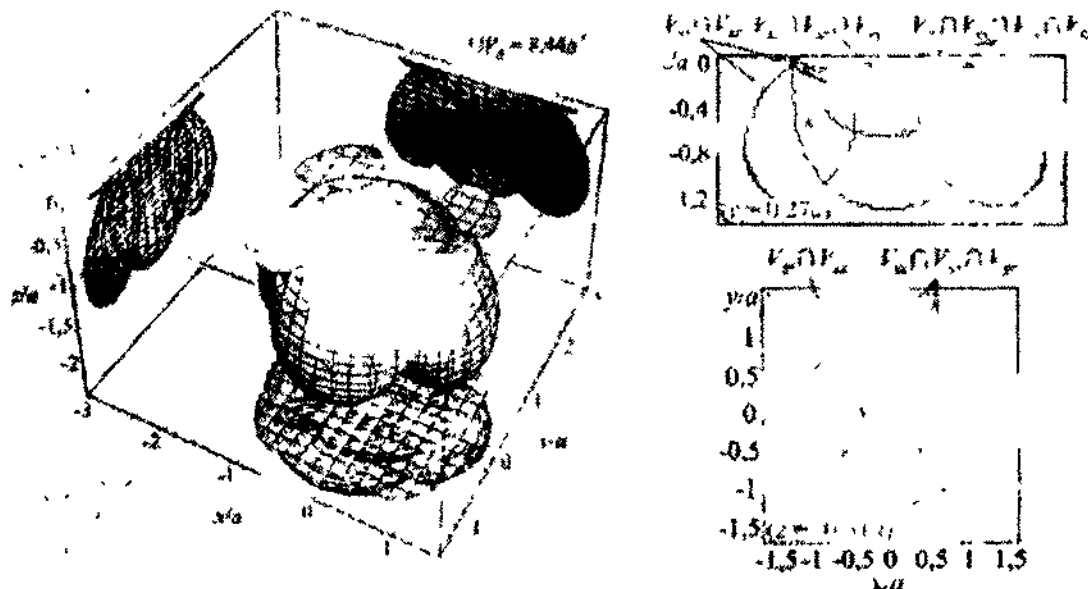


Рис. Объединение опасных объемов и его сечения

$\sigma_n^{(*\text{lim})} = 0,3p_0$, $\sigma_\tau^{(*\text{lim})} = 0,09p_0$, $f = 0,05$, $b/a = 0,813$ (p_0 — максимальное давление, a и b — большая и меньшая полуоси эллипса контакта). Из данных рисунка видно, что наибольшими по величине являются опасные объемы $V_{(zz)}$, $V_{(xz)}$ и $V_{(yz)}$.

Литература

1. Сосновский Л.А. Основы трибофатики. Гомель: БелГУТ, 2003.
2. Журавков М.А., Щербаков С.С. Расчет опасных объемов при контактном нагружении // Вестн. БГУ. Сер. 1. 2007. № 1. С. 117-122.