

РЕШЕНИЕ ПЛОСКОЙ КОНТАКТНОЙ ЗАДАЧИ ТЕОРИИ УПРУГОСТИ

Контактная прочность и долговечность зубчатых передач, подшипников качения и других деталей машин зависит от величины нормальных и касательных напряжений, возникающих на поверхности площадки контакта.

Согласно основным положениям контактно-гидродинамической теории смазки, наличие тонкой смазочной пленки между контактирующими поверхностями практически не влияет на эллиптическую форму эюры распределения нормальных напряжений. В то же время свойства смазки в значительной мере определяют величину и характер распределения касательных напряжений на поверхности контакта. Принято, что при высоких давлениях и низких скоростях скольжения величины касательных напряжений на площадке контакта ограничиваются «верхним предельным напряжением сдвига» в слое смазки.

В этом случае можно рассматривать эюру касательных напряжений как экспоненту со «срезом», представляющую из себя прямоугольник, высота которого равна величине верхнего предельного напряжения сдвига в слое смазки с криволинейными участками по краям.

Исследования напряженного состояния в зоне контакта при одновременном действии нормальных и касательных нагрузок, с учетом зависимости вязкости смазки от температуры и давления на площадке контакта, позволили получить выражения для компонентов напряжений, как функцию величины предельного напряжения сдвига в слое смазки.

Проведенные подробные расчеты показали, что с ростом предельного напряжения сдвига растут опасные напряжения растяжения в зоне входа в контакт. Кроме того, в этом случае возрастают максимальные касательные напряжения.

Для приближенных расчетов приведенных напряжений на поверхности контакта можно суммировать величины нормальных напряжений и верхнего предельного напряжения сдвига.

Полученные зависимости позволяют с большой точностью оценивать влияние смазки на долговечность и работоспособность деталей машин.

И. Д. Ратнер

К ВОПРОСУ О ВЕРХНЕМ ПРЕДЕЛЬНОМ НАПРЯЖЕНИИ СДВИГА В СЛОЕ СМАЗКИ

Эксперименты, проводившиеся с целью определения зависимостей коэффициентов трения между смазанными стальными поверхностями, катящимися друг по другу со скольжением, от свойств смазки и параметров контакта, подтвердили предположение, высказанное А. И. Петрусевичем о существовании «верхнего предельного напряжения сдвига в слое смазки».

Обработка данных экспериментов позволила выявить зависимости величины верхнего предельного напряжения сдвига — $\tau_{\text{пр}}$ от скоростей скольжения и качения, нагрузки и температуры на контакте. Кроме того, было получено, что для различных сортов смазки более характерной является величина предельного давления или давления — $\sigma_{\text{пр}}$,