

К ВОПРОСУ О МЕСТОПОЛОЖЕНИИ ПИКИ ДАВЛЕНИЯ В ЗОНЕ СМАЗОННОГО КОНТАКТА ПРИ КАЧЕНИИ ЦИЛИНДРОВ

Данилов В.Д. (г.Москва)

В результате совместного решения гидродинамической и контактной задач теории упругости для деформаций в случае смазанных цилиндрических поверхностей, впервые выполненного А.И.Петрусевичем в 1941-1950 гг., было установлено, что распределение давления в зоне контакта характеризуется наличием пика давления на выходе поверхностей из контакта. Это обстоятельство получило подтверждение в результате теоретических, а в последствии и экспериментальных работ, проведенных в СССР и за рубежом.

С возникновением пика давления существенно изменяется напряженное состояние поверхностных слоев в зоне ее действия.

Высота, форма и положение пика давления находятся в результате решений контактно-гидродинамической задачи. Получены решения для случая качения стальных гладких цилиндров и значений толщины масляной пленки $h_3 = 0,25 - 3$ мк, произведения вязкости на сумму скоростей качения $\nu U_{\Sigma} = (0,455 - 71,36) \times 10^3$ сст.см/сек, приведенного радиуса кривизны контактирующих поверхностей $\rho = 1,875 - 100$ см и контактного напряжения по Герцу $G_r = 2500 - 6000$ кг/см². Эти решения показывают, что при увеличении G_r и ρ и уменьшении νU_{Σ} пика давления смещается к выходу из зоны контакта.

По результатам теоретических решений установлена графически зависимость величины $X = \frac{X_0 - X_{пик}}{b_1}$ (где X_0 и $X_{пик}$ - координаты середины эллипса давления по Герцу и пикового давления) от критерия, имеющего следующий вид:

$$1,73 \cdot 10^{-5} \frac{G_r^2 \rho^{0,5}}{(\nu U_{\Sigma})^{0,5}}$$

Пьезокоэффициент масла $\alpha = 200 + 250$ кг/см² в диапазоне давлений от 0 до 1560 кг/см² и $\alpha = 860 \left(\frac{P}{10^4}\right)^{2/3}$ при $P > 1560$ кг/см².