

К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЗАДИРОСТОЙКОСТИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Куравлев Г.А. (г.Ростов-на Дону)

Ранее автором было показано, что подход к разработке критерия заедания на основе учета гидродинамического эффекта в принципе применим и для легированных масел, содержащих противозадирные присадки. Схема такого критерия принимает вид

$$K \leq \max(K_n = \text{const}, K_r = \text{Var}),$$

причем критическое значение K_n критериальной величины K характеризует температурно-избирательные свойства противозадирных присадок, а критическое значение K_r - условия существования гидродинамического масляного слоя и характер разрушения микровыступов контактирующих поверхностей. Достаточно хорошее соответствие обоих пределов условиям тепловыделения в контакте позволяет исходить из единой критериальной величины.

Поскольку применение современных масел с противозадирными присадками сохраняет остроту проблемы заедания в основном для передач гиперболического класса, доклад проиллюстрирован испытаниями гипоидных передач I и II с теоретически точечным контактом: $U = 12,25$; $Z_1 = 4$; $Z_2 = 49$; $a_{\text{вн}} = 35,00 \text{ мм}$; $a_{\text{вл}} = 42,00 \text{ мм}$; $d_1 = 16^\circ$; $d_2 = 20^\circ$; $b_1 = 27,0 \text{ мм}$; $b_2 = 31,5 \text{ мм}$; $\beta_1 = 67^\circ 30'$; $\epsilon_1 = 13^\circ 25'$; $\epsilon_2 = 75^\circ$; средний модуль $m_1 = 2,40$; $m_2 = 2,84$; коэффициент локализации пятна контакта I-0,6 и II-0,7. Материал колес - сталь 18ХГТ, цементация, калка, смазка производилась гипоидным маслом, ГОСТ 4003-53. Эксперименты показали, что при $K = t_0 + \psi$ (здесь t_0 - объемная температура зубьев, ψ - температура выпукли) значение $K_n = 105(1,0 + 18,4 \cdot f')$ °С, где f' - коэффициент трения скольжения в условиях смазки гипоидным маслом при контактном напряжении по Герцу $G_{\text{max}} = 18000 \text{ кг/см}^2$, скорости скольжения $V_s = 0,56 \text{ м/сек}$, сумме скоростей точки контакта $V_{\Sigma} = 1,11 \text{ м/сек}$. Показано, что критериальная величина K_r изменяется в широком диапазоне в зависимости от окружной скорости и условий теплоотвода передачи. Смесь масел индустриального 20 (ГОСТ 1707-51) и гипоидного в отношении 5:1 характеризуется величиной $K_n = 100(1,0 + 15,3 \cdot f'')$ °С, где f'' - коэффициент трения скольжения в условиях смазки указанной смеси масел при $G_{\text{max}} = 13000 \text{ кг/см}^2$, $V_s = 0,71 \text{ м/сек}$, $V_{\Sigma} = 1,34$, $t_0 = 100^\circ \text{С}$.

Влияние гидродинамического эффекта тем выше, чем меньше разность $(K_n - K_r)$.