

$$p_{dm} = \frac{\pi^2 p_c}{2 \left\{ \pi - \arccos \cos \left[\frac{p_c \pi c_1 (E_1^0 + E_2^0)}{V_{mu} E_1^0 E_2^0} - 1 \right] \right\}}, \quad (2.94)$$

которое устанавливает зависимость максимального упругого динамического нормального контактного напряжения в момент соударения от приложенного статического напряжения, амплитуды и периода колебаний, а также модулей упругости взаимодействующих стержней.

Согласно уравнению (2.94), с ростом статического напряжения соотношение между динамическим и статическим напряжениями уменьшается, однако величина динамического напряжения растет, достигая максимума при условии (2.92). Если величина p_{dm} становится равной сопротивлению пластической деформации, начинается пластическое течение стержня, имеющего меньший модуль упругости.

При относительном сдвиге контактных поверхностей со скоростью V_c сила трения в обычных условиях определится как

$$F_T = p_c \mu. \quad (2.95)$$

Когда один из стержней совершает продольные ультразвуковые колебания, сила трения F_y изменяется от нуля в момент начала удара до полной величины, определяемой $p_{dc} \mu$, когда расстояние, на которое произошел сдвиг контактируемых поверхностей друг относительно друга, станет равным предварительному смещению a_c [71, 72]. Если сдвиг за время удара равен предварительному смещению, то средняя за период колебания сила трения, используя выражение (2.83), равна

$$F_y = \frac{1}{2} p_{dc} \mu \frac{t_K}{T} = \frac{1}{2} p_c \mu. \quad (2.96)$$

Сравнивая выражения (2.95) и (2.96), видим, что при скольжении с ультразвуком сила трения в два раза меньше, чем при относительном скольжении контактных поверхностей в обычных условиях.

При сдвиге, меньшем величины предварительного смещения, средняя сила трения за период колебаний будет равна

$$F_y = \frac{1}{2} p_c \mu \frac{V_c t_K}{a_c}. \quad (2.97)$$

Если $V_c t_K > a_c$, то

$$F_y = \frac{1}{2} p_c \mu \frac{t_1}{t_K} + p_c \mu \frac{(t_K - t_1)}{t_K}, \quad (2.98)$$