

Парадоксы трения скольжения

Климович И.А., Попко С.В., Потачиц В.А.

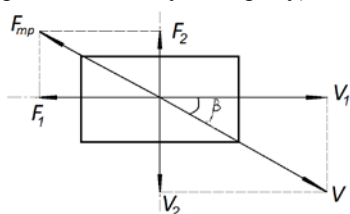
Белорусский национальный технический университет

Классические законы трения скольжения были открыты и опубликованы французскими учеными Амонтоном и Кулоном ещё в 17-18 в. Триста лет исследований трения подтвердили правильность почти всех закономерностей, предложенных французами, хотя механизм объяснения ими трения и был наивен.

В настоящее время модель трения также несовершенна: при движении из-за неровности поверхностей соприкосновения между молекулами тел образуются и рвутся связи. При этом возникают колебания молекул, на которые и тратится энергия. В этой модели не рассматриваются диффузия молекул, возникающие на соприкасающихся поверхностях электрические заряды, а также роль и механизм действия смазки. Эти вопросы до сих пор неясны, а их объяснения спорны.

Можно только удивляться тому, что при такой сложности трение описывается столь простым законом $F_{mp} = kN$.

Трение скольжения в отличие от жидкого трения имеет существенную особенность: трение покоя. При скольжении тело начинает двигаться только тогда, когда проекция приложенной к нему силы не достигнет величины kN (до этого действующая на него сила трения равна касательной составляющей приложенной силы и направлена в противоположную сторону).



Если тело скользит равномерно со скоростью V_1 , то его можно заставить двигаться еще и в направлении V_2 , как это показано на рисунке. При этом $F_2 = F_{mp} \sin \beta = kN V_2 / V_1$, если $V_2 \ll V_1$, таким образом скользящее тело можно заставить двигаться еще и в перпендикулярном направлении бесконечно малой силой. Связано это как раз с тем, что сила трения не может быть больше максимальной силы трения покоя.

Явление, о котором идет речь, встречается довольно часто. Например, при резком торможении электродвигателя ремень проскальзывает относительно шкивов и достаточно небольшой силы, связанной с перекосом установки ремня, чтобы он соскользнул. По этой же причине при резком торможении автомобиль теряет управление: машину заносит, а равномерно движущийся смычок заставляет звучать скрипичную струну.