

К ВОПРОСУ РАВНОВЕСИЯ ТЕЛА НА НАКЛОННОЙ ПЛОСКОСТИ

Протас А.Я., Ермаков А.И., Киркор М.А.

**Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Республика Беларусь**

На предприятиях пищевой промышленности при транспортировке как пищевых продуктов, так и тары широко используются наклонные желоба или лотки. На практике известно очень много случаев, когда различные тела могут быть неподвижны или могут двигаться по наклонной плоскости, преодолевая силы трения. Тело по плоскости может скользить, но при определенных условиях оно может опрокинуться или даже кувырнуться. Если для спускаемой по наклонной плоскости пустой картонной коробки опрокидывание не приведет к отрицательным последствиям, то для ящиков со стеклянной тарой это недопустимо.

Известные в литературе подходы, рассматривают, в основном, равновесие тела по скольжению. Теоретические условия, при которых тело будет только скользить по наклонной плоскости (1) или скользить и опрокидываться (2), имеют вид

$$\operatorname{tg}\alpha \geq f. \quad (1)$$

$$a/b \geq f. \quad (2)$$

Для подтверждения теоретических данных были проведены экспериментальные исследования с использованием однородных образцов в форме параллелепипедов со сторонами различной длины. В зависимости от грани, на которую опирался образец, соотношение его размеров (a/b) составляло 0,25; 0,5 и 1. Величину коэффициента трения определяли на той же плоскости по углу ее наклона, при котором нарушалось равновесие. Небольшой разницей коэффициента трения движения и покоя пренебрегли, хотя коэффициент трения страгивания оказывался несколько выше. Для экспериментальных исследований были приняты два коэффициента трения $f = 0,34$ и $f = 0,68$. Изменение коэффициента трения было достигнуто за счет покрытия лаком боковой грани одного из образцов. Полученные в результате экспериментальных исследований данные, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты экспериментальных исследований

Угол наклона плоскости α , °	Коэффициент трения f	Соотношение размеров a/b	Состояние тела
15	0,34	0,5	Покой
		1,0	Покой
30	0,68	0,25	Опрокидывание без скольжения
		1,0	Покой
40	0,34	0,5	Скольжение без опрокидывания
		1,0	Скольжение без опрокидывания
	0,68	0,25	Опрокидывание со скольжением*
		1,0	Скольжение без опрокидывания

*– так как после опрокидывания соотношение a/b изменялось, то для учета взято только исходное состояние.

Как видно из таблицы 1, все три величины весьма существенно сказываются на том, в какой форме нарушается равновесие тела. Еще один возможный случай, так называемое «кувыркание» тела, не рассматривался, так как существенное влияние мог оказывать динамический фактор.