

СИЛОВОЕ РАВНОВЕСИЕ КОНИЧЕСКОЙ БОБИНЫ НА МОТАЛЬНОМ БАРАБАНЧИКЕ

Бул иште туруучу барабандагы конустуу бобинанын кучтук тен салмактуулугу келтирилген.

В работе приведено силовое равновесие конической бобины на мотальном барабанчике.

Power balance of conic bobbin on winding shaft.

Рассмотрим вопрос определения силы прижима конической бобины к мотальному барабанчику при фрикционном способе.

Рассматривая силовое равновесие бобины на мотальном барабанчике можно отметить, что силовое равновесие наступит при условии /1/:

$$M_{\partial} = M_{\delta} \frac{r_{\partial}}{r_{\delta}}, \quad (1)$$

где M_{∂} – движущий момент, приложенный к мотальному барабанчику; M_{δ} – суммарный момент сопротивления оказываемый бобиной при вращении; r – радиус мотального барабанчика; r_{∂} – радиус бобины.

Для определения зависимости силы прижатия бобины к мотальному барабанчику при действии различных факторов рассмотрим силы (рис. 1), действующие на подшипниках качения. Здесь Q – сила прижима бобины к барабанчику; $F = f \cdot Q$ – сила трения, возникающая в месте прижима и являющаяся для бобины движущей силой; f – коэффициент трения скольжения; P_0 – окружное усилие, равное моменту сопротивления бобины, деленному на радиус бобины; R_{δ} – нормальная реакция в зоне контакта; R – коэффициент трения качения; ω – угловая скорость.

Присоединяя к этим силам момент инерции

$$M_{ин} = \theta_0 \varepsilon, \quad (2)$$

где θ_0 – момент инерции масс бобины и бобинодержателя; ε – угловое ускорение.

Получаем систему сил, которая согласно принципу Даламбера будет находиться в равновесии /2/.

Составим уравнения равновесия

$$\sum X = 0; \quad F - P_0 = 0; \quad F = P_0; \quad (3)$$

$$\sum Y = 0; \quad Q - R_{\delta} = 0; \quad Q = R_{\delta}; \quad (4)$$

Очевидно, момент сопротивления

$$M_c = P_0 \cdot r_{\delta} = M_{ac} + M_{on} + M_T,$$

где M_{ac} – момент аэродинамического сопротивления бобины; M_{on} – момент сопротивления в опорах; $M_T = T_0 \cdot r_{\delta}$ – момент сопротивления в опорах; T_0 – натяжение нити в точке набегания на бобины.

Из условий устойчивой намотки момент сопротивления проскальзыванию примем равным нулю. Делая соответствующие подстановки и решая относительно Q , получим:

$$Q = c \cdot \frac{\theta_0 \varepsilon + T_0 \cdot r_\delta + M_{ac} + M_{on}}{f \cdot r_\delta - R}, \quad (5)$$

где c – коэффициент запаса, вводимый для обеспечения устойчивой намотки.

ВЫВОДЫ

Усилие прижима бобины к мотальному барабанчику при фрикционном способе наматывания для обеспечения устойчивой намотки может быть определено по полученной формуле (5).

Список литературы

1. Боков В.Н. Детали машин. – М.: Высшая школа, 1964.
2. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики. – М.: Наука, 1968.