

УДК 677.053.001 (575.2) (04)

УРАВНЕНИЕ РУЛОННОГО ТОРМОЗА, ПРИМЕНЯЮЩЕГОСЯ В РАСКРОЙНЫХ ОТДЕЛАХ ШВЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Л.С. Карташова – ст. преподаватель,

К.Д. Джаманкулов – докт. техн. наук, профессор,

А.А. Абдираимов – ст. преподаватель

The equation of movement of a rolled brake of sewing machines is solved.

Из анализа механики разматывания рулонов следует, что в зависимости от периода движения и формы рулона к последнему должен быть приложен определенный момент M_0 , который находится по следующей формуле¹:

$$M_0 = F_0 \cdot f_0 = \left(\frac{b \cdot \gamma \cdot \delta}{4g} \cdot \vartheta^2 + \frac{m a}{2} + \frac{\pi \cdot b \cdot \gamma}{2g} \cdot \vartheta^2 \cdot e \cdot \sin \varphi \right) \cdot f_0, \quad (1)$$

где F_0 – внешняя сила, приложенная к рулону в точке разматывания; f_0 – текущий радиус-вектор, приведенный от центра вращения рулона к точке разматывания А, который определяется из выражения (см. рисунок).

$$f_0 = \rho + e \cdot \cos \varphi; \quad (2)$$

φ – угол поворота рулона вокруг оси вращения; e – эксцентриситет (ось вращения рулона О смещена относительно его геометрической оси O_1); ϑ – скорость ткани в точке ее отделения от рулона; b – ширина рулона; γ – удельный вес ткани; g – ускорение силы тяжести; δ – толщина ткани; m – масса рулона; a – линейное ускорение ткани.

Кроме этого момента M_0 , на рулон в процессе разматывания действуют: момент от сил сопротивления – M_C ; момент, создаваемый на-

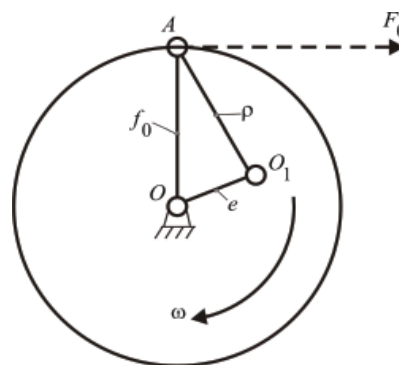


Схема вращения рулона.

тяжением ткани – M_H и момент, создаваемый рулонным тормозом – M_T .

Указанные моменты связаны между собой следующей зависимостью:

$$M_H = M_O + M_C + M_T. \quad (3)$$

Следует отметить, что к силам сопротивления относятся: силы трения в подшипниках, силы воздушного трения (аэродинамика) при вращении рулона и – в рулон с биением – силы тяжести рулонов, создающие относительно эксцентрических осей переменные статические моменты. Считаем M_C величиной малой, поэтому ею пренебрегаем.

Будем в дальнейшем момент M_0 и силу F_0 , необходимые для разматывания рулона с ускорением ε и определяемые по формулам [2], называть ускоряющими моментом и силой и обозначать как $M_{\text{уск}}$ и $F_{\text{уск}}$.

¹ Джаманкулов К.Д. Стабилизация процессов наматывания и сматывания пряжи в сновальных и шлихтовальных машинах: Автореф. дис. ... докт. техн. наук. – Кострома: КТИ, 1990.

При этом выражение (3) примет следующий вид:

$$M_H = M_{уск} + M_T, \quad (4)$$

или, выражая моменты произведением сил на плечо,

$$F_H \cdot \rho = F_{уск} \cdot \rho + F_T \cdot R_T. \quad (5)$$

В частном случае, когда тормозящая сила приложена к рулону ($R_T = \rho$), будем иметь:

$$F_H = F_{уск} + F_T, \quad (6)$$

где F_T – тормозящая сила; R_T – текущий тормозной радиус (рулона).

Указанное равенство справедливо для любой рулонной системы, в этой связи назовем его уравнением рулонного тормоза.

Из приведенного анализа следует, что независимо от типа рулонного тормоза момент, создаваемый натяжением ткани, всегда равен сумме ускоряющего и тормозящего моментов.