

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 формуле<sup>1</sup>:

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

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).

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

$\varphi$  – угол поворота рулона вокруг оси вращения;  $e$  – эксцентриситет (ось вращения рулона О смещена относительно его геометрической оси  $O_1$ );  $\vartheta$  – скорость ткани в точке ее отделения от рулона;  $b$  – ширина рулона;  $\gamma$  – удельный вес ткани;  $g$  – ускорение силы тяжести;  $\delta$  – 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-

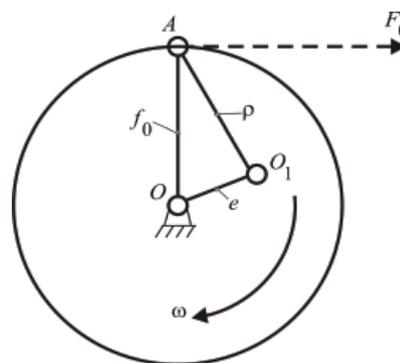


Схема вращения рулона.

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  $\varepsilon$  и определяемые по формулам [2], называть ускоряющими моментом и силой и обозначать как  $M_{\text{уск}}$  и  $F_{\text{уск}}$ .

<sup>1</sup> Джаманкулов К.Д. Стабилизация процессов наматывания и сматывания пряжи в сновальных и шпихтовальных 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.