

УДК 677.026.442

Влияние направляющих устройств на натяжение нити

С.В. ЖЕРНОСЕК, А.В. ЛОКТИОНОВ, В.Г. БУТКЕВИЧ

(Витебский государственный технологический университет, Беларусь)

Для изменения направления движения в технологических операциях текстильного, трикотажного, швейного производств применяются разнообразные по конструкции направляющие устройства: крючки, направляющие прутки нитепроводники и др. Движущая нить входит в соприкосновение с огибаемыми ею направляющими устройствами и возникающие в связи с этим силы трения тормозят движение нити, создают на ее концах натяжение. Явление трения нити на направляющем устройстве присуще весьма многим технологическим процессам. Поэтому оценка влияния условий продольного скольжения нити по направляющим и расчет натяжения имеют практическое значение. Известна задача Эйлера о натяжении гибкой нерастяжимой нити, перекинутой через круглый цилиндр. А.П. Минаков решил задачу о натяжении нити, пробегающей через направляющее устройство по произвольной выпуклой кривой и имеющей произвольный закон продольного движения. Задача решалась в естественных координатах с применением частных производственных, использовалась сложная математическая теория основ механики нити. Полученные результаты не нашли практического применения.

Авторами рассмотрена задача натяжения движущейся нити через направляющие устройства при использовании прямоугольных декартовых координат. Получена зависимость, позволяющая определить натяжение нити при движении ее через направляющие устройства. Суммарное натяжение складывается из нескольких слагаемых. Вес первого слагаемого является решающим и определяется начальным натяжением нити. Величина его будет возрастать с увеличением начального натяжения нити, угла охвата ею направляющих элементов и числа нитенаправителей. Второе слагаемое учитывает влияние скорости продольного движения нити на ее натяжение. Величина этого слагаемого пропорциональна квадрату скорости движения нити через направляющие устройства. Третье слагаемое определяет влияние ускорения на натяжение после направляющих устройств. На численную величину данного слагаемого оказывает влияние форма кривых, по которым нить огибает направляющие устройства. Четвертое слагаемое учитывает суммарное влияние на натяжение нити центробежной, аэродинамической силы, силы тяжести и силы Кориолиса.

В результате исследований предложена формула натяжения нити при ее движении через направляющие устройства.