

УДК 674.053.23

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НИТИ С КАНАВКОЙ МОТАЛЬНОГО БАРАБАНЧИКА

И. А. ЯКУБИЦКАЯ, В. В. ЧУГИН

(Херсонский индустриальный институт)

К настоящему времени исчерпаны возможности усовершенствования широко используемого фрикционного способа наматывания при помощи нитераскладчика с винтовой канавкой, что подтверждают проведенные нами исследования в области теории и практики процесса перематывания.

Дальнейшему увеличению скорости перематывания пряжи на мотальных машинах и автоматах препятствуют повышение вероятности выброса нити из канавки при смене направления раскладки и недопустимо высокий уровень истирания нити ребрами канавки.

С повышением скорости перематывания данные факторы усугубляют дефекты наматывания: слеты, буртики, гофрирование слоев, мше-ние пряжи, что отрицательно влияет на все последующие технологические переходы переработки бобин.

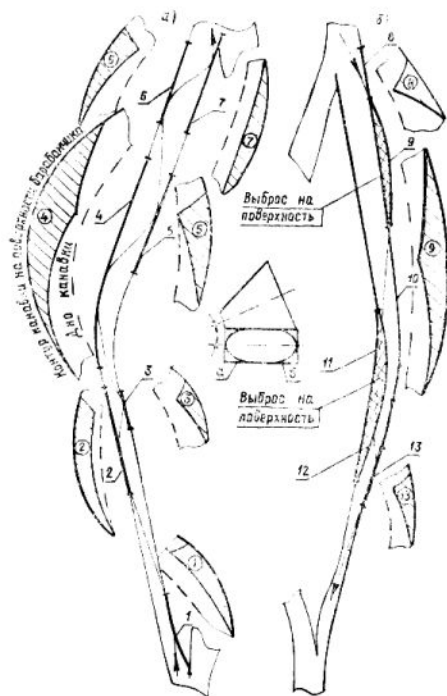


Рис. 1.

На рис. 1 изображена развертка торцевых участков винтовой линии канавки мотального барабанчика машины М-150, работающей в скоростном режиме 10 м/с и перематывающей хлопчатобумажную пряжу 14,3...40 текс. На рис. 1-а приведена развертка витка со стороны левого малого торца бобины, а на рис. 1-в — то же со стороны правого большого торца бобины. Показаны площадки контакта нити с внутренней поверхностью стенок канавки 1...10, 13 и внешней на цилиндрической поверхности мотального барабанчика 9, 11, 12. Сплошная линия обозначает границу канавки по внешней цилиндрической поверхности мотального барабанчика, штриховая — дно канавки, заштрихованная площадь — отшлифованная нитью поверхность контакта с внутренними стенками канавки, крестообразно заштрихованная площадь — поверхность контакта с внешней цилиндрической поверхностью мотального барабанчика.

Анализ износа боковых поверхностей канавок позволил заключить, что контакт быстробегущей нити с боковыми поверхностями стенок канавки происходит не по всей поверхности, а лишь на определенных площадках контакта, чаще всего веерообразной формы. В большинстве случаев нить не касается дна канавки, а взаимодействует только с верхней ее частью — внутренней частью стенки канавки, примыкающей к внешней цилиндрической поверхности барабанчика. Внутренняя граница площадки контакта расположена выше дна канавки, а верхняя совпадает с линией канавки по цилиндрической поверхности мотального барабанчика. Со стороны большого торца бобины имеются участки 9, 11, 12, отшлифованные нитью на внешней цилиндрической поверхности мотального барабанчика. Таким образом, на участках 1...10 нить находится на грани выброса из канавки, а на участках 9, 11, 12 наблюдается факт выброса и при высоких скоростях перематывания (более 16,6 м/с) вероятность подъема нити по отношению ко дну канавки, а следовательно, и вероятность ее выброса увеличиваются.

Кроме этого расположение и профиль площадок контакта нити с боковой поверхностью канавки указывают на попеременное ударное взаимодействие нити с левой и правой стенками канавки, что приводит к диссипации нити в пределах канавки, свидетельствуя о том, что, во-первых, процесс раскладки на торцевых участках не стабилен и, во-вторых, нить находится в напряженных динамических условиях, которые нельзя не учитывать, исследуя возможности повышения производительности перематывания и причины неудовлетворительного качества намотки.

При решении задачи о динамическом взаимодействии нити со стенками канавки примем согласно [1] допущение, что при сложном напряженно-деформированном состоянии нити зависимости интенсивностей напряжения — деформация для составляющих деформаций растяжения, изгиба и кручения в элементе нити бесконечно малой длины принимаем аналогично таковым при простых видах растяжения, изгиба и кручения нити конечной длины.

На рис. 2 приведена обобщенная схема силового взаимодействия нити с канавкой мотального барабанчика, на которой показано действие двух основных сил: суммарной силы F^i инерции и силы P_{2-1} удара канавки 2 мотального барабанчика по нити 1. При взаимодействии этих сил возможно возникновение силы $P_{\text{вмб}}$, способствующей при определенных условиях выбросу нити из канавки. Величина и направление этой силы зависят от величины и направления суммарной силы

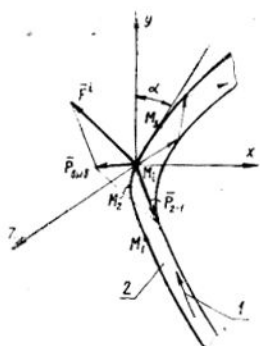


Рис. 2.

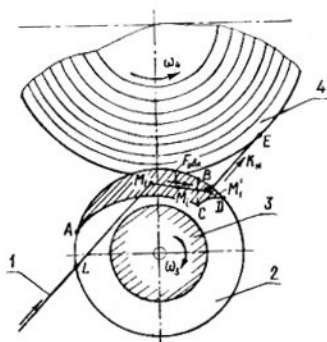


Рис. 3.

F^i инерции и силы P_{2-1} удара канавки 2 до нити 1, а также от α — угла наклона линии канавки к плоскости, перпендикулярной оси мотального барабанчика.

На рис. 3 показана траектория движения элемента нити в канавке в результате данного взаимодействия. Отшлифованная нитью площадка контакта ABC образована действием $F_{увл}$ — сил трения, увлекающих нить в направлении вращения мотального барабанчика, а площадка BCD — действием $K_{нн}$ — сил натяжения нити при набегании ее на бобину. Вектор перемещения нити в канавке имеет вид ломаной линии $LM_1M_1'E$. Излом траектории в точках M_1 и M_1' обусловлен силовым взаимодействием нити с вращающейся канавкой, в результате чего нить начинает отставать от мотального барабанчика и точка удара M_1 сместится в точку M_1' . Примем, что точка удара M_1 находится в центре тяжести площадки ABC , а M_1' — в центре тяжести площадки BCD . Нить выходит из канавки под $\varphi_{п}$ — углом перегиба нити в канавке. С уменьшением скорости вращения мотального барабанчика сила P_{2-1} удара будет снижаться, вызывая отставание нити и уменьшение угла перегиба в канавке, что приводит к снижению уровня натяжения $K_{нн}$ нити. С увеличением скорости вращения мотального барабанчика угол перегиба $\varphi_{п}$ и натяжение нити увеличиваются.

Таким образом, силовое взаимодействие нити со стенками канавки изменяет не только траекторию движения нити в канавке, но и ее натяжение при набегании на бобину.

ВЫВОДЫ

1. Анализ взаимодействия нити с боковой поверхностью винтовой линии канавки мотального барабанчика подтверждает нестабильность условий раскладки и невозможность формирования паковок равномерной структуры без различного рода дефектов.

2. Результаты исследования позволяют перейти к математическому описанию динамических условий силового взаимодействия нити и канавки мотального барабанчика и определению величины и направления силы выброса нити из канавки.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Мигушов Н. И.* Механика текстильной нити и ткани. — М.: Легкая индустрия, 1980.

Рекомендована кафедрой ткачества. Поступила 04.12.96.
