

УДК 677.024.004.3

НОВАЯ БЕЗОТХОДНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ТКАЦКОГО НАВОЯ ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА

А.Ю. КУТЬИН, Ю.К. КУТЬИН, В.Л. МАХОВЕР

(Ивановская государственная текстильная академия)

В технологии формирования ткацкого навоя процессы снования и шлихтования занимают особое место, так как во многом определяют качество основы, экономию дорогостоящего сырья и обрывность нитей на ткацких станках. В связи с этим зарубежные фирмы все большее внимание уделяют подготовке основных нитей к качеству по причине возрастающего использования высокоскоростных станков.

Традиционный подход к формированию паковок в партионном сновании связан с введением в состав машины многоконтурных систем регулирования, включающих стабилизацию натяжения нитей в зоне шпулярника, усилия уплотняющего вала к намотке, линейной скорости снования и совершенствование систем контроля и управления длиной намотки. Однако такой подход к формированию паковок приводит к удорожанию создаваемого оборудования и не приносит желаемых результатов.

Например, сновальные машины *Ben-direct* и *Ben-filwarp*, выпускаемые компанией *Benniger* (Швейцария), имеют в своем составе систему стабилизации давления уплотняющего вала на пряжу, оснащаются совершенными нитенатяжными приборами, обладают системой высокоточного измерения длины наматываемой пряжи, базирующейся на обработке информации о количестве оборотов сновального и уплотняющего валов [1].

В то же время, этой компанией для перегонки пряжи предлагаются установки

Ben-assemble, которые по выбору потребителя могут оснащаться активными тормозами *ZWM/F* [2]. Последние предназначены для выравнивания натяжения нитей при сматывании их с паковок за счет управления тормозным моментом каждого сновального вала в отдельности.

Но по существу это означает, что сновальные паковки формируются с разной напряженной структурой намотки и именно поэтому для создания качественного ткацкого навоя фирме-разработчику приходится усложнять сновальную стойку перегонной машины. Кроме того, как только при сматывании начинает выравниваться натяжение нитей, сразу же изменяется их длина, поскольку нити были намотаны с разным натяжением. Тогда зачем создавать высокоточное устройство для измерения длины нитей в сновании?

Приведенный пример показывает, что одной характеристики длины намотанной пряжи на сновальную паковку недостаточно. При традиционном способе формирования намотки нити одинаковой длины находятся в разном напряженном состоянии, то есть они имеют разное натяжение, а сновальные паковки формируются с разной плотностью, с разным количеством оборотов сновального вала и конечными радиусами намотки.

Стабилизация натяжения нитей в зоне шпулярника и стабилизация усилия прижима уплотняющего вала также не приносит желаемых результатов, поскольку в зоне контакта уплотняющий вал – тело на-

мотки изменяется величина скольжения и вытяжка нитей в процессе формирования паковки. Величина скольжения уплотняющего вала меняется случайным образом из-за различных причин, к числу которых можно отнести: случайное изменение линейной плотности пряжи; изменение соотношения между упругой, эластической и пластической деформациями; изменение воскообразных веществ в составе пряжи; влажности самой пряжи и окружающей среды.

Другим недостатком стабилизации усилия прижима уплотняющего вала к телу намотки является одинаковое силовое воздействие при случайном изменении линейной плотности пряжи. Для качественного формирования сновальных паковок необходимо создавать оборудование, которое бы автоматически изменяло усилие прижима. При меньшей линейной плотности оно должно ослабляться, а при большей – увеличиваться, что позволит изменять вытяжку в зоне контакта и корректировать случайным образом изменяющуюся линейную плотность пряжи.

Недостатком существующего сновального оборудования является отсутствие гарантированного получения одинаковой и оптимальной структуры намотки, исключая образование гофр, которые сопровождаются дополнительными деформациями пряжи внутри сформированной намотки. Давно известно, что наиболее оптимальной структурой является структура с постоянной плотностью намотки или достаточно близкой к ней. В этом случае натяжение в витках намотки будет практически постоянным и образование гофр исключается.

Из приведенного краткого обзора существующего способа формирования длинномерных материалов в рулон следует, что равной длины намотанной пряжи для получения идентичных сновальных паковок явно недостаточно, поскольку мы имеем дело со случайным процессом. Только один идентификационный признак – длина нитей в разном напряженном состоянии – является причиной возникновения мягких отходов пряжи при завершении

шлихтовальной партии, а также причиной создания сложных систем регулирования и выравнивания натяжения для получения качественного ткацкого навоя.

Для полной идентификации получаемых в партионном сновании паковок необходимо в первую очередь создать имитационную математическую модель, исключая образование гофр внутри намотки и обеспечивающую структуру намотки весьма близкой к постоянной плотности.

В процессе исследований в результате комплексного подхода к изучаемой проблеме были определены параметры, характеризующие напряженное состояние паковки, к числу которых следует отнести: одинаковые длины, одинаковые текущие и конечные радиусы намотки, одинаковые обороты тела вращения и одинаковая структура намотки. Все параметры взаимосвязаны между собой с помощью математической модели, представляющей собой один из вариантов плоской спирали [3].

Модель представлена в виде зависимости скорости перемещения уплотняющего вала (координаты полярные) от угла поворота тела вращения. Из этой модели с помощью математических приемов получаются зависимости радиуса намотки, длины намотанных нитей и плотности намотки от угла поворота паковки.

Для реализации сформулированных положений разработан новый способ [4] формирования идентичных сновальных паковок, который проверен на модернизированном сновальном и шлихтовальном оборудовании предприятия ОАО "Шаговец" г. Вичуга Ивановской области.

Сущность вновь разработанного способа заключается в активном перемещении уплотняющего вала в соответствии с имитационной моделью. Для практического использования наиболее просто выполнять зависимость текущего радиуса намотки от угла поворота паковки. В процессе формирования намотки измеряется фактический радиус и его значение записывается в память контроллера ADAM-5510. Информация о текущем количестве оборотов сновального вала также поступает в контрол-

лер. По текущему количеству оборотов рассчитывается теоретический радиус намотки. Контроллер сравнивает фактический радиус с теоретическим и в соответствии с величиной отклонения изменяет величину отвода уплотняющего вала от намотки, то есть в зависимости от текущей ситуации изменяет величину усилия уплотняющего вала на намотку. В результате фактический радиус намотки поддерживается равным теоретическому. По завершению рассчитанного по модели количества оборотов сновального вала машина останавливается. Поскольку процесс ведется по модели, то отпадает необходимость измерять длину намотанной пряжи.

Обеспечение цилиндричности намотки осуществляется за счет периодического удерживания уплотняющего вала в течение рассчитанного количества оборотов в фиксированном положении. В результате этого при наличии эксцентриситета он действует на намотку с переменным усилием и очень быстро устраняет нецилиндричность.

Сформированные таким образом идентичные сновальные паковки разматываются на стойке шлихтовальной машины с равной угловой скоростью. При этом обеспечивается минимальная и одинаковая вытяжка со всех валов. Кроме того, практически полностью устраняются мягкие отходы пряжи при завершении шлихтовальной партии. В этом случае отпадает необходимость создавать активные тормозные устройства для каждого сновального вала.

Новый подход к созданию подготовительного оборудования существенно снижает себестоимость его изготовления за счет устранения гидроприжима уплотняющего вала, измерителя длины на сновальной машине и устранения регулятора натяжения на шлихтовальной машине. Вместе с тем существенно повышается качество ткацкого навоя и ликвидируются отходы мягкой пряжи.

ВЫВОДЫ

Предложена и внедрена в производство новая безотходная технология формирования ткацкого навоя с использованием информационных технологий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ben-direct-perfect warp beams all along the line: информационное издание машиностроительной фирмы "Benninger". – Uzwil (Switzerland), 1999.
2. Ben-assemble – assembly – beaming filaments with the latest technology: информационное издание машиностроительной фирмы "Benninger". – Uzwil (Switzerland), 1999.
3. Кутьин А.Ю., Кутьин Ю.К. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2001. №2. С.113...117.
4. Патент 2178023 РФ, МПК Д 02 Н 13/12. Способ формирования ткацких навоев Ю.К. Кутьин, А.Ю. Кутьин, В.Л. Маховер, Н.А. Коробов. – Оpubл. 2002. Бюл. № 1.

Рекомендована кафедрой ткачества. Поступила 26.01.05.