

**УДК 677.023.233.**

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ МОТАЛЬНОЙ ПАКОВКИ НИТЕЙ НАТУРАЛЬНОГО ШЁЛКА**

**Г.Н.Валиев**

*д.т.н., профессор кафедры  
Ферганского политехнического института*

В работе совершенствована технология формирования мотальной паковки нитей натурального шёлка, проведены исследования устойчивости намотки мотальной паковки от кинематических характеристик мотальной головки и структуры намотки бобинажно-мотальной машины, определены некоторые пути её повышения.

The work has improved the technology for forming winding packing of natural silk threads, carried out investigating the stability of the winding of winding packing off the kinematic characteristics winding head and structure of winding bobbin winding machine, identified some ways to enhance it.

В современный период наиболее остро стоит вопрос повышения эффективности производства, совершенствования и разработки ресурсосберегающих технологий переработки сырьевых ресурсов и производства продукции, являющейся конкурентоспособной на внутреннем и внешнем рынке, которое зависит от качества сырья [1, 2, 3], параметров паковки [4, 5, 6] и оптимизации технологического процесса [7, 8, 9, 10], особенно при производстве тканей [11, 12, 13, 14, 15] и переработке нитей натурального шелка [16, 17, 18].

Без совершенствования технологии и разработки научно обоснованных способов и путей совершенствования технологического оборудования невозможно обеспечение рационального использования сырья, качества полуфабрикатов, а также качества и конкурентоспособности продукции и выхода её на международный рынок.

В технологии переработки текстильных материалов процесс перематывания имеет большое значение с точки зрения эффективности дальнейших технологических процессов производства. Устойчивость и равновесность намотки во многом определяются структурой намотки, натяжением нити, трением нити о поверхность наматывания, формой паковки и другими факторами, оказывающими влияние на условия равновесности намотки в целом.

Одним из недостатков бобинажно-мотальных машин при размотке мотков шёлковых нитей является низкое качество формируемых паковок из-за дефекта выдавливание слоёв намотки. Нарушение равновесности и устойчивости намотки, смещение и выдавливание её слоёв начинается после намотки некоторого определённого слоя намотки и затем охватывает и нижележащие её слои, причем, это происходит только со стороны малого торца в осевом направлении паковки.

Это объясняется тем, что по мере формирования мотальной паковки с увеличением толщины слоя намотки нарастает давление верхнего слоя намотки на нижележащий слой, что вызывает перераспределение сил в намотке. Как отмечалось выше, устойчивость намотки наряду с другими факторами во многом определяется трением нити о поверхность наматывания.

Анализируя расположение витка нити в намотке установлено, что со стороны нити от дополнительной деформации возникает реакция деформации  $\Delta T$ :

$$\Delta T = \Delta \ell \cdot C, \quad (1)$$

где:  $C$  - коэффициент жесткости при растяжении.

Тогда, из теоремы синусов проекция реакции деформации на ось  $OX$  (в осевом направлении) паковки:

$$\Delta T_x = \sin \alpha \cdot \Delta T. \quad (2)$$

Из полученного выражения (2) видно, что с увеличением угла наклона витка намотки ориентированно к оси паковки, то есть при более ориентированном расположении витка намотки в осевом направлении паковки, реакция деформации нити в осевом направлении паковки при прочих равных условиях увеличивается, и чтобы привести намотку в движение потребуется большая сила и тем самым повышается сопротивляемость витка намотки к силовым воздействиям, образуемым при формировании паковки, увеличивается порог устойчивости и повышается устойчивость намотки.

Получена, аналогичная углу подъёма витка намотки, теоретическая зависимость угла наклона витка намотки по отношению к оси паковки от кинематических характеристик мотальной головки, при этом чем больше угол наклона витка намотки тем он более ориентировано расположен к оси паковки:

$$\alpha = \arctg \frac{2H_i}{\pi d_H}. \quad (3)$$

Проведены расчёты при высоте намотки  $H=150$ мм и диаметре намотки  $56$ мм. В таблице приведена зависимость угла наклона витка намотки и реакции деформации в осевом направлении паковки от кинематических характеристик мотальной головки бобинажно-мотальной машины БП-260-НШО.

Таблица. Угол наклона витка намотки и реакция деформации в осевом направлении паковки на бобинажно-мотальной машине БП-260-НШО

Варианты	Число зубьев шестерен мотальной головки				Переда-точное отношение, $i$	Угол наклона $\alpha$ витка	$\sin \alpha$	Реакция деформации в осевом направлении, $\Delta T_x$
	Z	Z	Z	Z				

	1	2	3	4		намотки		
Серийная машина								
0	2	3	2	1	0,16	16,	0	0,277
	6	0	2	13	9	08	,277	$\Delta T$
Модернизированная машина								
1	3	2	2	1	0,22	23,	0	0,396
	0	6	2	13	5	32	,396	$\Delta T$
2	2	3	3	1	0,24	25,	0	0,429
	6	0	0	05	7	38	,429	$\Delta T$
3	3	2	2	1	0,30	30,	0	0,503
	4	2	2	13	1	19	,503	$\Delta T$
4	3	2	2	1	0,31	31,	0	0,521
	0	6	9	06	5	38	,521	$\Delta T$
5	3	2	3	1	0,33	32,	0	0,539
	0	6	0	05	0	63	,539	$\Delta T$

Прирост реакции деформации в осевом направлении паковки при модернизации оборудования по вариантам 1 и 2 относительно серийного составляет около 50 % (соответственно 43% и 55%), а по вариантам 3,4 и 5 – почти в два раза. Учитывая небольшую разницу реакции деформации в осевом направлении паковки по вариантам 4 и 5, предпочтительно шестерни выполнить таким образом, что выполняется условие:

$$0,301 \leq \frac{Z_1 \cdot Z_3}{Z_2 \cdot Z_4} \leq 0,315.$$

Таким образом, по результатам работы можно сделать следующие выводы.

1. При формировании мотальной паковки нитей натурального шёлка на бобинажно-мотальных машинах, нарушение равновесности и устойчивости намотки, смещение и выдавливание её слоёв начинается после намотки некоторого определённого слоя намотки и затем охватывает и нижележащие её слои, причём, это происходит только со стороны малого торца в осевом направлении паковки.

2. Выявлено, что по мере формирования паковки, при накладывании верхнего слоя намотки на нижележащий слой в динамике процесса формирования паковки, происходит изменение силового взаимодействия нити с окружающей намоткой и перераспределение сил в намотке, и при определенных условиях нарушается равновесие сил в намотке, и при этом устойчивость отдельного витка намотки, с которой она намотана на паковку, а следовательно и слоя намотки, оказывается недостаточной к оказанию сопротивления действующим на нить возмущающим силам, возникающим при перераспределении сил, что приводит к нарушению устойчивости намотки, дополнительной деформации нити в намотке, смещению

витка и нарушению заданной первоначальной структуры намотки, смещению и выдавливанию её слоёв.

3. Для определенной намотки с определенными её параметрами существует соответствующий именно этой намотке порог устойчивости, за которым устойчивость отдельного витка и слоя намотки оказывается недостаточной к оказанию сопротивления действующим на неё возмущающим силам, возникающим при перераспределении сил по мере формирования паковки, происходит нарушение равновесности и устойчивости намотки, смещение и выдавливание её слоёв.

4. Установлено, что с увеличением угла наклона витка намотки ориентированно к оси паковки, то есть при более ориентированном расположении витка намотки в осевом направлении паковки, реакция деформации нити в осевом направлении паковки при прочих равных условиях увеличивается, и тем самым повышается сопротивляемость витка намотки к силовым воздействиям, образуемым при формировании паковки, увеличивается порог устойчивости и повышается устойчивость намотки.

5. Разработаны пути и рациональные варианты модернизации мотальной головки бобинажной машины, при котором увеличивается порог устойчивости и повышается устойчивость намотки.

6. С увеличением передаточного отношения от веретена к эксцентрику механизма раскладки мотальной головки, витки намотки располагаются более ориентированно в осевом направлении паковки, и при этом реакция деформации нити в осевом направлении паковки, при прочих равных условиях, также увеличивается, и тем самым, увеличивается порог устойчивости и повышается устойчивость намотки.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Валиев Г. Н., Орипов Ж. И., Валиев Н. Г., М. Турдиев М., Хомидов В.О. Технология снижения дефектности намотки шелковых нитей на крутильных машинах // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоёмкие технологии и материалы (SMARTEX – 2021): сборник материалов XXIV международного научно-практического форума (Иваново, 12-14 октября 2021 г.). – Иваново: ИВГПУ, 2021. – 370 с., с. 12-16.

2. Валиев Г.Н. Аналитическая зависимость распределения давления крестовой намотки на её основание вдоль оси паковки при сложных формах намотки и методика её определения // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2018. - № 3. – с. 106-113 (SCOPUS, CAS(pt)).

3. Орипов Ж. И., Валиев Г. Н. Исследование качественных характеристик шёлка-сырца механического и автоматического кокономотания // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоёмкие технологии и материалы (SMARTEX –

2020): сборник материалов XXIII международного научно-практического форума (Иваново, 20-23 октября 2020 г.). – Иваново: ИВГПУ, 2020. – 445 с., с. 84-87.

4.Валиев Г. Н. К вопросу параметров намотки мотальной паковки и теоретических зависимостей их определения // Современные технологии и оборудование текстильной промышленности (Текстиль-2012): тезисы докладов Международной научно-технической конференции (Москва, 13-14 ноября 2012 г.). Часть 1. – М.: ФГБОУ ВПО «МГТУ им. Косыгина», 2012. – 140 с., с. 53-54.

5.Валиев Г. Н. Структура, новые параметры слоя намотки мотальной паковки и теоретические зависимости их определения // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоёмкие технологии и материалы (SMARTEX – 2021): сборник материалов XXIV международного научно-практического форума (Иваново, 12-14 октября 2021 г.). – Иваново: ИВГПУ, 2021. – 370 с., с. 17-23.

6.Валиев Г. Н. Распределение давления крестовой намотки на её основание по мере формирования паковки // Международная научная конференция посвященная 135-летию со дня рождения профессора А.Г.Зотикова: сборник научных трудов международной научной конференции посвященной 135-летию со дня рождения профессора В. Е. Севостьянова (Москва, 25 мая 2022 г.). Часть 1. – М.: РГУ им. Косыгина, 2022. – 171 с., с. 63-68.

7.Валиев Г. Н., Хомидов В. О., Турдиев М. Исследование влияния скорости снования на форму баллона нити натурального шёлка // Международная научная конференция посвященная 110-летию со дня рождения профессора А.Г.Севостьянова: сборник научных трудов международной научной конференции посвященной 110-летию со дня рождения профессора А.Г.Севостьянова (Москва, 10 марта 2020 г.). Часть 2. – М.: РГУ им. Косыгина, 2020. – 302 с., с. 195-199.

8.Valiev G. N., Khomidov V. O. Study of the Shape of a Balloon of Natural Silk Thread When Winding From a Fixed Packing // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology (IJARSET). Vol. 7, Issue 8, August - 2020. – 14733-14737pp.

9.Валиев Г. Н., Хомидов В. О., Турдиев М. Способ определения технологичности нитенатяжных приборов текстильных машин // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоёмкие технологии и материалы (SMARTEX – 2018): сборник материалов XXI международного научно-практического форума (Иваново, 26-28 сентября 2018 г.). – Иваново: ИВГПУ, 2018. – Часть 1, 303 с., с. 185-188.

10.Валиев Г. Н., Хомидов В. О., Турдиев М. Особенности формы баллона нити натурального шёлка при сматывании с неподвижной паковки // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоёмкие технологии и материалы (SMARTEX – 2020): сборник материалов XXIII международного научно-практического форума (Иваново, 20-23 октября 2020 г.). – Иваново: ИВГПУ, 2020. – 445 с., с. 24-29.

11.Валиев Н.Г., Бобожанов Х.Т. Некоторые проблемы производства тканей из натурального шелка и пути их решений // Международная научная конференция

посвященная 150-летию со дня рождения профессора Н.А. Васильева: сборник научных трудов международной научной конференции посвященной 150-летию со дня рождения профессора Н.А. Васильева (Москва, 26 мая 2021 г.). Часть 1. – М.: РГУ им. Косыгина, 2021. – 141 с., с. 86-89.

12. Валиев Г. Н., Орипов Ж. И., Турдиев М. Новая технология подготовки нитей основы к ткачеству при выработке тканей крепдешин // Международная научная конференция посвященная 110-летию со дня рождения профессора А.Г. Севостьянова: сборник научных трудов международной научной конференции посвященной 110-летию со дня рождения профессора А.Г. Севостьянова (Москва, 10 марта 2020 г.). Часть 2. – М.: РГУ им. Косыгина, 2020. – 302 с., с. 147-151.

13. Валиев Г. Н., Хомидов В. О., Турдиев М. Устройство для испытания натяжных приборов текстильных машин // Дизайн, технологии и инновации в текстильной и лёгкой промышленности (ИННОВАЦИИ-2018): сборник материалов Международной научно-технической конференции (Москва, 15-16 ноября 2018 г.). Часть 1. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. Косыгина», 2018. – 257 с., с. 89-92.

14. Валиев Г. Н., Ахунбабаев О. А., Мирзахонов М. М. Новые структуры тканей из натурального шелка // Вестник науки и образования. – 2018. – № 12 (48). – с. 47-50.

15. Мирзахонов М. М., Валиев Г. Н. Разработка новой структуры плательно-костюмной ткани из натурального шёлка // Международная научная конференция посвященная 110-летию со дня рождения профессора А.Г. Севостьянова: сборник научных трудов международной научной конференции посвященной 110-летию со дня рождения профессора А.Г. Севостьянова (Москва, 10 марта 2020 г.). Часть 1. – М.: РГУ им. Косыгина, 2020. – 303 с., с. 261-264.

16. Бобожанов Х.Т., Орипов Ж.И., Валиев Н.Г. Изучение деформационных свойств нитей натурального шелка оптическим прибором // Международная научная конференция посвященная 135-летию со дня рождения профессора А.Г. Зотикова: сборник научных трудов международной научной конференции посвященной 135-летию со дня рождения профессора В. Е. Севостьянова (Москва, 25 мая 2022 г.). Часть 1. – М.: РГУ им. Косыгина, 2022. – 171 с., с. 47-51.

17. Валиев Г. Н. Теоретическая зависимость распределения давления крестовой намотки на её основание по мере формирования паковки // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоёмкие технологии и материалы (SMARTEX – 2016): сборник материалов XIX международного научно-практического форума (Иваново, 23-27 мая 2016 г.). – Иваново: ИВГПУ, 2016. – Часть 1, 404 с., с. 257-261.

18. Орипов Ж.И., Валиев Г.Н., Турдиев М. Исследование влияния способа производства шёлка-сырца на его качественные характеристики // Международная научная конференция посвященная 150-летию со дня рождения профессора Н.А. Васильева: сборник научных трудов международной научной конференции посвященной 150-летию со дня рождения профессора Н.А. Васильева (Москва, 26 мая 2021 г.). Часть 2. – М.: РГУ им. Косыгина, 2021. – 141 с., с. 63-67.

19. Raxmatovna, M. S. (2021). The description of perspective fashion trends in men's clothing. *Innovative Technologica: Methodical Research Journal*, 2(10), 15-20.

20. Tadjikuziyev, R. M., & Mamatqulova, S. R. (2023). Metal kukunli (poroshokli) maxsulotlar texnologiyasi. *Science and Education*, 4(2), 650-659.

21. Tadjikuziyev, R. M., & Mamatqulova, S. R. (2023). Rezina va nometal qismlarni ishlab chiqarish texnologiyasi. *Science and Education*, 4(2), 638-649.

22. Raxmatovna, M. S. (2022). Analysis of women's clothes sewing-a study to develop a norm of time spent on the technological process of knitting production. *International Journal of Advance Scientific Research*, 2(03), 16-21.

23. Raxmatovna, M. S. (2022). Research on the development of norms of time spent on the technological process of sewing and knitting production; basic raw materials, their composition and properties. *Innovative Technologica: Methodical Research Journal*, 3(03), 28-32.

24. Валиев, Г. Н. (2015). Аналитическая зависимость пространственного распределения давления слоя крестовой намотки на её основание по мере формирования паковки. *Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX)*, (1), 212-216.

25. Маматкулов, Р. С. (2020). Особенности формирования готовности будущих педагогов к инновационной деятельности средствами информационных технологий. *Academic research in educational sciences*, (2), 349-354.

26. Ulugboboyeva, M. M., & Tursunova, X. S. (2021). Ways to solve problems in the production of knit wear. *Asian Journal of Multidimensional Research*, 10(9), 29-33.

27. Tursunova, X. S., & Rahmatovna, M. S. (2020). Ayollar paltosi uchun gazlamalar taxlili. In 3 rd international congress of the human and social science researches (itobiad).

28. Raxmatovna, M. S. (2022). Analysis of women's clothes sewing-a study to develop a norm of time spent on the technological process of knitting production. *International Journal of Advance Scientific Research*, 2(03), 16-21.

29. Tursunova, X. S. (2021). Study of Preliminary Design Work for the Selection and Manufacture of Fabrics Based on the Analysis of School-Age Girls' Clothing. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 11(103), 568-572.

35. Maripdjanovna, U. B. M., & Xilola, T. (2022). Problems of automation of technological processes of sewing manufacturing. *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal*, 10(1), 550-553.

36. Tursunova, K., & Fozilov, S. (2022). Research on the Development of Daily Clothing Sets for Teenage Girls from BI-Component Knitted Fabrics. *Periodica Journal of Modern Philosophy, Social Sciences and Humanities*, 12, 26-28.

37. qizi Tursunova, X. S., & Ruzimatova, O. (2022). AYOLLAR PALTOSI TEKSTURASI TAXLILLARI ASOSIDA MODEL YARATISHNING AHAMIYATI. *Results of National Scientific Research International Journal*, 1(7), 246-250.

38. Nazarova, M., Kayumov, J., & Tursunova, K. (2023, June). Development of heating coats in Uzbekistan on the basis of analysis of the technologies of local wool fibers processing in small enterprises. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2789, No. 1). AIP Publishing.

39. Турдиев, М. (2020). Новая технология подготовки нитей основы к ткачеству при выработке тканей крепдешин New technology of preparing of basis threads for weaving in the production of crepe fabric. In Научная Конференция (p. 147).

40. Хомидов, В. О., Валиев, Г. Н., & Турдиев, М. (2018). Устройство для испытания натяжных приборов текстильных машин. In Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ-2018) (pp. 89-92).

41. Qaxxorovich, N. Q., Juraevich, Y. N., Nozimjonovna, O. I., & Baxtiyorovna, N. B. (2021). The Perspective Directions For The Development Of Sericulture. The American Journal of Engineering and Technology, 3(09), 24-27.

42. Obidovich, H. V., & Jurayevich, Y. N. (2021). The use of inexpensive non-woven materials as thermal insulators in the installation of floor heating units. Asian Journal of Multidimensional Research, 10(10), 138-142.