

АНАЛИЗ ДВИЖЕНИЯ ВОЛОКНИСТОГО МАТЕРИАЛА В ФОРМИРУЮЩЕМ БУНКЕРЕ

С.А. Кюрегян, Н.К. Манасян

Национальный политехнический университет Армении, Гюмрийский филиал

Предложен экспериментальный способ анализа движения волокнистого материала в формирующем бункере двухкамерного бункерного питателя при переработке тонковолокнистого хлопка. Показано, что, несмотря на несколько повышенную неровноту чесальной ленты при бесхолостом питании, качество полуфабрикатов по переходам в сравниваемых вариантах выравнивается. Уровень обрывности и физико-механические показатели свойств пряжи в контрольном и опытном вариантах отличаются мало. Проведенные испытания выявили отсутствие отрицательного влияния бесхолостого питания чесальных машин на технологический процесс в системе гребенного прядения хлопка. Установлено, что для стабильности процесса питания необходимо вести изыскания по использованию средств, позволяющих уменьшить величину явления зависания хлопка между стенками формирующего бункера при его минимальной ширине.

Экспериментально доказано, что при большой ширине формирующего бункера значительное уплотнение хлопка приходится на нижнюю его часть перед входом в зону зажима выводящих валков, что приводит к вытеснению слоев хлопка из общей его массы, опирающейся на эти валки. Исходя из анализа результатов экспериментов, можно заключить, что с увеличением уровня заполнения бункера хлопком плотность массы волокна увеличивается. В работе показано, что в общем случае различные значения высоты участков с постоянной плотностью в нижней части бункера являются причиной колебания плотности массы волокна при различных эффектах разрыхленности в сортировочно-трепальном цехе и колебаний уровня заполнения бункера хлопком. Следовательно, для равномерного настила волокнистого материала на питающем столике чесальной машины необходимо обеспечить стабильную плотность волокнистой массы на возможно большем участке формирующего бункера перед зоной волокна выводящими валками.

Ключевые слова: волокнистый настил, формирующий бункер, зависание хлопка, уровень заполнения, ширина бункера, равномерная плотность.

Введение. В настоящее время при исследовании процесса формирования волокнистого настила плотность хлопка принимается как отношение его массы к объему заполненного бункера [1]. В этом случае не учитывается давление собственной массы хлопка на нижнюю часть его "столба", опускающегося вдоль стенок бункера к выводящим валкам. Движение (падение) волокнистого материала вниз происходит принудительно. Это обусловлено тем, что

выводящие валики препятствуют свободному падению, поскольку скорость выпуска всегда будет меньше скорости свободного падения. Поэтому масса волокнистого материала, заключенного между стенками бункера, развивает давление на нижележащие слои и уплотняет их. Спуск хлопка может быть затруднен, если ширина бункера недостаточна, например, как и в нашем случае, меньше 130 мм.

Важнейшей препятствующей причиной торможения спуска хлопка является сила трения волокна о стенки бункера. В отдельных случаях может происходить его зависание, приводящее к появлению колебаний в толщине настила и получению чесальной ленты с машины повышенной неровноты [2].

Явление зависания хлопка между стенками бункера более отрицательно влияет на плотность настила при переработке тонковолокнистого хлопка, т.к. в какой-то мере это зависит от длины волокна.

Как показали экспериментальные исследования, при большой ширине формирующего бункера (например, 150, 180 мм) значительное уплотнение хлопка приходится на нижнюю его часть перед входом в зону зажима выводящих валиков, что приводит к вытеснению слоев хлопка из общей его массы, опирающейся на эти валики. При использовании более узкого бункера торможение хлопка о стенки бункера, т.е. явление зависания хлопка между стенками, может привести к периодическому нарушению плотности “столба”, опускающегося к выводящим валикам. В другом случае при использовании широкого бункера этот “столб” будет преодолевать трение о стенки, опертые на валики, которые из его более плотной массы будут вытягивать сердцевину, что во всех случаях отразится на неровноте настила, а в некоторых случаях приведет к полному разрыву процесса питания чесальной машины (образование свода). Время пребывания клочков хлопка будет полностью зависеть от скорости выводящих валиков, а следовательно, от производительности и величины вытяжки, устанавливаемой на машине. С увеличением вытяжки значение времени спуска волокнистого клочка и плотность слоев в нижней части бункера будут возрастать [3].

Целью исследования является изыскание средств и способов равномерного уплотнения волокнистого материала в формирующем бункере для стабильности процесса питания чесальных машин.

Методика исследования. Уплотнение волокнистого материала зависит от конфигурации формирующего бункера, т.е. от геометрического вида. Зная закон измерения скорости движения клочка хлопка, можем найти такую конфигурацию формирующего бункера, которая позволит получить равномерную плотность “столба” хлопка до момента поступления его в зону зажима выводящими валиками. Эксперименты проводились:

- на бункере шириной 150 мм при уровне заполнения его хлопком от 700 до 900 мм;
- на бункере, который имеет профиль трапеции с шириной в нижней части 150 мм, в верхней – 200 мм.

Для наблюдения за процессом движения волокнистого материала бункеры были выполнены из оргстекла.

Запись плотности хлопковой массы в бункере осуществлялась традиционным способом - самописцем, подключенным к датчику, работающему по принципу проникновения радиоизотопного излучения через слой хлопка, заключенный между источником излучения и приемником.

Перед записью на самописце плотности волокнистой массы формирующий бункер чесальной машины заполнялся хлопком до определенного уровня (например, до 700 мм), затем питание машины прекращалось до полного вывода волокна из бункера через чесальную машину. На графике (рис. 1) изображены диаграммы, записанные самописцем при выпуске волокна из бункера при различных уровнях его заполнения: 700, 800, 900 мм.

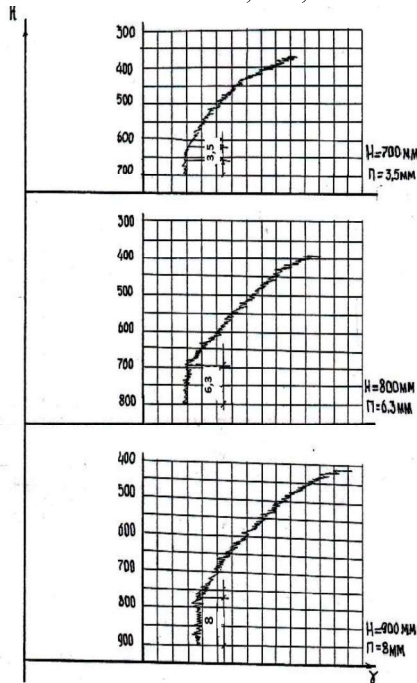


Рис. 1. Распределение плотности хлопковой массы в зависимости от уровня заполнения бункера: H – уровень заполнения бункера (мм), γ – плотность волокна в бункере

Запись плотности волокна производилась до тех пор, пока волокнистая масса не получала такую плотность, которая могла быть зафиксирована стрелкой самописца, т.к. в конце эксперимента из-за очень незначительной массы волокна в бункере стрелку самописца зашкаливало. Были проведены три серии экспериментов.

Результаты второго эксперимента приведены на рис. 2. Второй эксперимент проводился аналогичным способом.

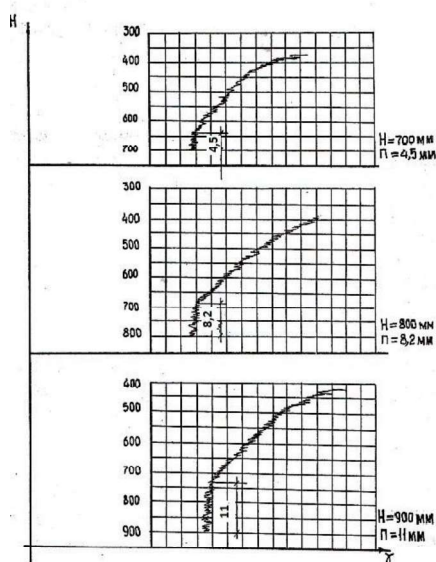


Рис. 2. Распределение плотности хлопковой массы в зависимости от уровня заполнения бункера (профиль трапеция): H – уровень заполнения бункера (мм); γ – плотность волокна в бункере

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ результатов первого эксперимента позволяет сделать общий вывод, что с увеличением уровня заполнения бункера хлопком плотность массы волокна увеличивается. Этот график позволяет проследить за характером измерения плотности волокна по всей высоте бункера – от выводящих валков до уровня, заданного фотодатчиком. Из графика также следует, что в нижней части бункера образуется самая плотная масса волокна, которая затем уменьшается с увеличением высоты столба волокнистой массы. На всех диаграммах можно отметить участки “П” с постоянным значением величины плотности в нижней части диаграммы, причем с увеличением уровня заполнения бункера хлопком величина этого участка возрастает.

Так, при уровне заполнения, равном 700 мм, в первом случае участок с постоянной плотностью изображен отрезком длиной примерно в 3,5 мм, а во втором случае - соответственно 4,5 мм; при уровне заполнения, равном 900 мм, величина этого отрезка на диаграмме с постоянной плотностью составляет в первом случае 8 мм, а во втором - 11,3 мм, что соответствует высоте хлопкового “столба” в бункере примерно 100...150 мм, т.е. в 2,3 раза больше, чем при уровне заполнения 700 мм. Сравнительный анализ двух систем бункеров показывает, что в случае второй системы этот участок получается на 3,3 мм больше, что соответствует примерно 100 мм высоты хлопкового “столба” в бункере; во втором варианте неровность настила получается на 1,2% больше, чем в первом варианте. Это можно объяснить увеличением явления зависания хлопка между стенками бункера, так как сила трения во втором варианте получается больше.

Таким образом, можно предположить, что в общем случае различные значения высоты участков с постоянной плотностью (участок “П”) в нижней части бункера являются причиной колебания плотности массы волокна при различных эффектах разрыхленности в сортировочно-трепальном цехе и колебаний уровня заполнения бункера хлопком.

Кроме этого, полагаем, что при такой высоте заполнения бункера не обеспечивается равномерная плотность волокнистого настила при переработке тонковолокнистого хлопка, так как к пряже малых линейных плотностей предъявляется больше требований по неровноте.

Следовательно, для равномерного настила волокнистого материала на питающем столике чесальной машины необходимо обеспечить стабильную плотность волокнистой массы на возможно большем участке формирующего бункера перед зоной волокна выводящими валиками.

Обеспечение равномерности питания машины той же ширины и высоты формирующего бункера хлопком путем уменьшения явления зависания хлопка между стенками бункера достигается созданием более уплотненной массы хлопка в его нижней части при использовании специальных устройств.

Показатели качества полуфабрикатов и пряжи приведены в таблице.

Обрывность пряжи - 131 на 1000 вел/час.

Из приведенных в таблице данных видно, что, несмотря на несколько повышенную неровноту чесальной ленты при бесхолостом питании, качество полуфабрикатов по переходам в сравниваемых вариантах выравнивается. Уровень обрывности и физико-механические показатели свойств пряжи в контрольном и опытном вариантах отличаются мало. Проведенные испытания показали отсутствие отрицательного влияния бесхолостого питания чесальных машин на технологический процесс в системе гребенного прядения хлопка.

Таблица

Показатели качества полуфабрикатов и пряжи

Полуфабрикаты	Показатели		
	качества	неровноты, Н%	линейной плотности, ктекс
Холст	8,81	2,3	386
Чесальная лента (1 м)	0,25	4,7	3,35
Нулевой переход (1 м)	0,12	3,6	3,3
Гребнечесальная лента (1 м)	0,14	3,4	3,24
I переход (1 м)	0,07	2,1	3,24
II переход (1 м)	0,11	3,4	3,14
Ровница (10 м)	0,12	3,2	2,7
Пряжа	0,24	15,0	14,2 текс
Разрывная нагрузка	0,05	4,5	11,3 текс

Выводы

1. Неровнота настила уменьшается при более уплотненной массе хлопка в нижней части бункера.

2. Количественно неровнота настила уменьшается с повышением его массы независимо от размеров бункера, что указывает на существование такой причины неровноты, как переменное значение плотности хлопка в бункере.

Литература

1. **Жихарев А.П., Петропавловский Д.Г., Кузин С.К., Мишаков В.Ю.** Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности.- М.: Изд. центр "Академия", 2004.- 448 с.
2. **Садькова Ф.Х.** Текстильное материаловедение и основы текстильных производств.- М.: Легпромбытиздат, 1989.- 288 с.
3. **Бузов Б.А.** Практикум по материаловедению швейного производства.- М.: Академия, 2004.- 416 с.

Поступила в редакцию 10.04.2018.
Принята к опубликованию 26.12.2018.

**ՄԱՆՐԱԹԵԼԱՅԻՆ ՆՅՈՒԹԻ ՇԱՐԺՄԱՆ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆԸ ՁԵՎԱՎՈՐՈՂ
ԲՈՒՆԿԵՐՈՒՄ**

Մ.Ա. Կյուրեղյան, Ն.Կ. Մանասյան

Առաջարկված է բարակ մանրաթելային բամբակի վերամշակման պայմաններում աշխատող երկխցային բունկերային սնուցչի ձևավորող բունկերում մանրաթելային նյութի շարժման վերլուծության փորձնական եղանակ: Ելնելով կատարված փորձարարական հետազոտությունից՝ ապացուցված է, որ, չնայած առանց կտավի սնման ժամանակ սանրող ժապավենի անհավասարության որոշակի ավելացմանը, կիսաֆաբրիկատների որակը՝ ըստ անցումների, համեմատվող տարբերակներում հավասարվում են: Մանվածքի հատկությունների ֆիզիկամեխանիկական ցուցանիշները և կտրվելիության մակարդակը ստուգողական և փորձնական տարբերակներում շատ քիչ են տարբերվում: Կատարված փորձերով ապացուցված են մանման նրբասանրային եղանակով սանրող մեքենաների առանց կտավի սնման բացասական ազդեցությունների բացակայությունը տեխնոլոգիական գործընթացների վրա: Ապացուցված է նաև, որ սնման գործընթացի կայունության համար անհրաժեշտ է օգտագործել այնպիսի միջոցներ, որոնք կնպաստեն ձևավորող բունկերի պատերի միջև մանրաթելի կախման երևույթի փոքրացմանը՝ նրա փոքրագույն լայնության դեպքում:

Փորձնական ճանապարհով ապացուցված է, որ ձևավորող բունկերի մեծ լայնության դեպքում բամբակի զգալի խտացումը կատարվում է դրա ներքին մասում՝ նախքան հանող լիսեռների սեղմման գոտի մտնելը, ինչը հանգեցնում է բամբակի շերտերի արտամղմանը ընդհանուր զանգվածից՝ հենվելով այդ լիսեռների վրա: Ելնելով փորձնական տվյալների վերլուծությունից, կարելի է եզրակացնել, որ բունկերի լցվածության մակարդակի մեծացումը բամբակով հանգեցնում է մանրաթելի զանգվածի խտության մեծացմանը: Ապացուցված է, որ ընդհանուր առմամբ բունկերի ներքին մասում հաստատուն խտությամբ տեղամասերի բարձրության տարբեր արժեքները համարվում են մանրաթելի զանգվածի խտության տատանման պատճառ՝ տեսակավորող-քրքրող արտադրամասում տարբեր քրքրման էֆեկտների և բունկերի բամբակով լցման մակարդակի տատանումների ժամանակ: Հետևաբար, սանրող մեքենայի սնուցող սեղանի վրա մանրաթելային նյութի հավասարաչափ շերտի ապահովման համար անհրաժեշտ է ձևավորող խցում մանրաթելը դուրս բերող լիսեռների տեղամասից առաջ ապահովել հնարավորինս մեծ տարածքում մանրաթելային զանգվածի հաստատուն խտություն:

Առանցքային բառեր. մանրաթելային փովածք, ձևավորող բունկեր, բամբակի կախվածություն, լցվածության մակարդակ, բունկերի լայնություն, հավասարաչափ խտություն:

THE ANALYSIS OF THE FIBROUS MATERIAL MOVEMENT IN THE FORMING BUNKER

S.A. Kyureghyan, N.K. Manasyan

An experimental method for analyzing the movement of a fibrous material in a forming bunker of a two-chamber hopper feeder at processing fine-fiber cotton is proposed. It is shown that in spite of somewhat increased unevenness of the carding tape with impoverished feeding, the quality of the semi-finished products along the transitions in the compared variants is equalized. The level of breakage, and the physical and mechanical properties of the yarn in the control and test versions differ little. The tests carried out proved the absence of a negative effect of the lack of energy of the carding machines on the technological process in the system of combed spinning of cotton. It is also proved that for the stability of the feed process, it is necessary to conduct research on the use of means that allow to reduce the magnitude of the phenomenon of the cotton hanging between the walls of the forming bunker at the minimum width of it.

It has been experimentally proved that at a large width of the forming bunker, a significant compaction of cotton falls on its lower part before entering the clamping zone of the outgoing rollers which will force out the layers of cotton of its total weight supported by these rollers. Based on the analysis of the results of the experiments, it can be concluded that as the filling level of the cotton bunker increases, the density of the fiber increases. In the paper, it is shown that in the general case, the different values of the height of the sections with constant density in the lower part of the hopper cause the fiber density to fluctuate with different loosening effects in the sorting and trebling workshop and fluctuations in the filling level of the hopper with cotton. Therefore, in order to ensure a uniform planking of the fibrous material on the feeding table of the machine, it is necessary to ensure a stable density of the pulp on the largest possible portion of the forming hopper in front of the fiber zone by the outgoing rollers.

Keywords: fibrous flooring, forming bunker, hanging of cotton, level of filling, hopper width, uniform density.