

для производства изделий с хорошими потребительскими качествами и, как следствие этого, сравнительно низкая себестоимость продукции.

Проведенный анализ позволяет сделать следующие выводы:

1. Рациональное использование текстильного сырья - уменьшение количества отходов в производстве, а также целесообразное их вторичное использование являются теми путями, которые позволяют более полно обеспечить растущее потребление промышленности в текстильном сырье, а население и народное хозяйство в текстильной продукции.

2. Использование вторичного текстильного сырья осуществляется по следующим направлениям:

- применение как заменителей первичного сырья в производстве текстильных изделий;

- применение как заменителей традиционных материалов в производстве других изделий;

3. Решение задачи комплексного использования волокнистых отходов текстильной промышленности при получении товаров народного потребления с максимальным использованием уже установленного на предприятиях оборудования.

Список использованных источников

1. Петканова, Н.Н. Переработка текстильных отходов и вторичного сырья/ Н.Н.Петканова, Д.Т.Урумова, В.П.Чернев. - М.: Легпромбытиздан, 1991. - 240 с.
2. Технология производства нетканых материалов/ Е.Н.Бершев, А.И.Куриленко, В.В.Курицина, Г.П.Смирнов. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. -352 с.
3. Смирнов, Г.П. Механическая технология нетканых материалов: Учебное пособие/ Г.П.Смирнов, М.С.Гензер. Л.: Энергия, 1977. -218 с.

SUMMARY

Technological textile wastes are produced at all stages of fibre processing. Analysis of the issue status lets formulate aims and goals of putting her researches aimed at processing non-woven materials with the help of basic equipment.

УДК 677.021.174

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЫРАВНИВАЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ ШЛЯПОЧНОЙ ЧЕСАЛЬНОЙ МАШИНЫ

Д.Б. Рыклин

Кардочесание по оценке ряда исследователей является одним из наиболее важных процессов прядильного производства, определяющих качество вырабатываемой пряжи. Н.М. Ашнин утверждает, что выравнивающее действие чесальной машины, впервые отмеченное Н.А. Васильевым, в настоящее время является наиболее полно изученным во всей теории и практике кардочесания. Разработано множество математических моделей, позволяющих оценить интенсивность и эффективность выравнивания волокнистого продукта в процессе кардочесания. Однако до настоящего времени окончательно не решен вопрос о влиянии загрузки шляпок на процесс выравнивания, а многие включенные в модели параметры практически не возможно определить экспериментально. Кроме того, используемые при выводе моделей допущения значительно ограничивают область их использования.

Рассмотрим движение волокнистого продукта в процессе обработки на шляпочной чесальной машине

Пусть известен закон изменения линейной плотности холста или настила по длине

$$T_{bx} = f(L)$$

где T_{bx} – линейная плотность, ктекс;

L – текущая длина продукта, м.

Тогда можно принять, что в единицу времени Δt в машину входит масса волокна в граммах, рассчитываемая по формуле

$$m_{bx} = T_{bx} V_{пц} \Delta t$$

где $V_{пц}$ – окружная скорость питающего цилиндра, м/мин;

Δt – интервал времени, мин.

Для упрощения решения задачи допустим, что волокнистый материал распределяется по поверхности главного барабана в N сечениях (точках). Тогда интервал времени Δt определяется из выражения

$$\Delta t = \frac{\pi D_{ГБ}}{NV_{ГБ}}$$

где $D_{ГБ}$ – диаметр главного барабана, м;

$V_{ГБ}$ – окружная скорость главного барабана, м/мин.

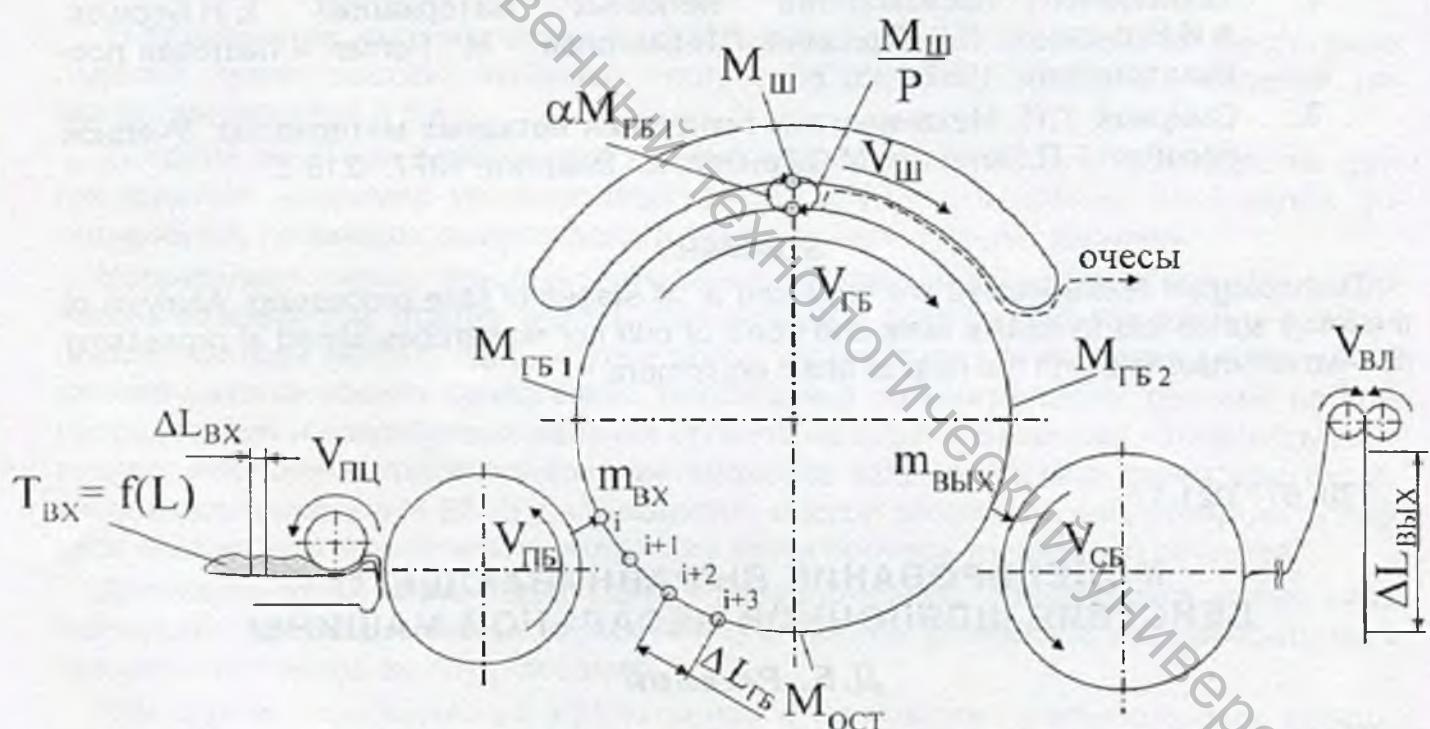


Рисунок 1 - Расчетная схема для оценки выравнивающего действия чесальной машины

За данный отрезок времени в машину поступает следующая масса волокна

$$m_{bx} = T_{bx} \frac{\pi D_{ГБ}}{N} \frac{V_{пц}}{V_{ГБ}}$$

Длина участка продукта, поступающая в машину за время Δt , определяется по формуле

$$\Delta L_{вх} = \frac{\pi D_{ГБ}}{N} \frac{V_{пц}}{V_{ГБ}}$$

На поверхности главного барабана длина участка увеличивается до величины

$$\Delta L_{ГБ} = \frac{\pi D_{ГБ}}{N}$$

С главного барабана за то же время снимается некоторая масса волокна $m_{вых}$, которая после сгущения на поверхности съемного барабана и вытягивания распределяется в чесальной ленте на длине

$$\Delta L_{вых} = \frac{\pi D_{ГБ}}{N} \frac{V_{вл}}{V_{ГБ}}$$

где $V_{вл}$ – окружная скорость валиков лентоукладчика, м/мин.

Линейная плотность этого участка, ктекс

$$T_{вых} = \frac{m_{вых}}{\Delta L_{вых}}$$

При моделировании принимает, что выравнивание волокнистого продукта по линейной плотности в процессе кардочесания происходит из-за многократного сложения слоев волокон на поверхности главного барабана, перехода части волокон на шляпки и перераспределения ее по поверхности главного барабана.

Пусть при j -том обороте барабана в i -тую точку поступает масса волокна $m_{вх,ij}$.

$$m_{вх,ij} = f(L)$$

где текущая длина продукта определяется по формуле

$$L = V_{пц} \cdot \Delta t \cdot j \cdot (i - 1)$$

Данная масса добавляется к остаточной загрузке и направляется в зону взаимодействия «главный барабан – шляпки». При воздействии игл шляпок на клочки волокна, закрепленные на поверхности главного барабана, часть его загрузки переходит на шляпки. Часть этих волокон выводится шляпочным полотном из зоны взаимодействия и попадает в очес. Предположим, что оставшаяся часть загрузки шляпок возвращается на главный барабан и равномерно перераспределяется на P точек. Так как сложно определить долю кардных очесов от загрузки главного барабана экспериментально, их величину удобнее всего учитывать в процентном отношении от массы входящего продукта.

Тогда загрузка главного барабана в i -той точке после выхода из зоны взаимодействия со шляпками $M_{ГБ,ij}$ определяется по формуле

$$M_{ГБ,ij} = M_{ГБ,1,ij} (1 - \alpha) - m_{вх,ij} \frac{y}{100} + \frac{M_{ш}}{P}$$

где $M_{ГБ,1,ij}$ – загрузка главного барабана в i -той точке до зоны взаимодействия со шляпками, г;

α – доля загрузки главного барабана, перераспределяемая шляпками по его поверхности;

y – процент кардных очесов, %;

$M_{ш}$ – загрузка шляпок без учета очесов, г.

Загрузка шляпок постоянно изменяется за счет перехода волокон с главного барабана и обратно. Для момента времени t загрузка шляпок без учета кардных очесов определяется по формуле

$$M_{ш}(t) = M_{ш}(t - \Delta t) + M_{ГБ,1}(t) \cdot \alpha - \frac{M_{ш}(t - \Delta t)}{P}$$

На съемный барабан с точки i переходит масса волокон

$$m_{вых,и} = M_{ГБ,2,и} \cdot K_c$$

где K_c – коэффициент съема.

Остаточная загрузка главного барабана составляет

$$M_{ост,и} = M_{ГБ,2,и} (1 - K_c)$$

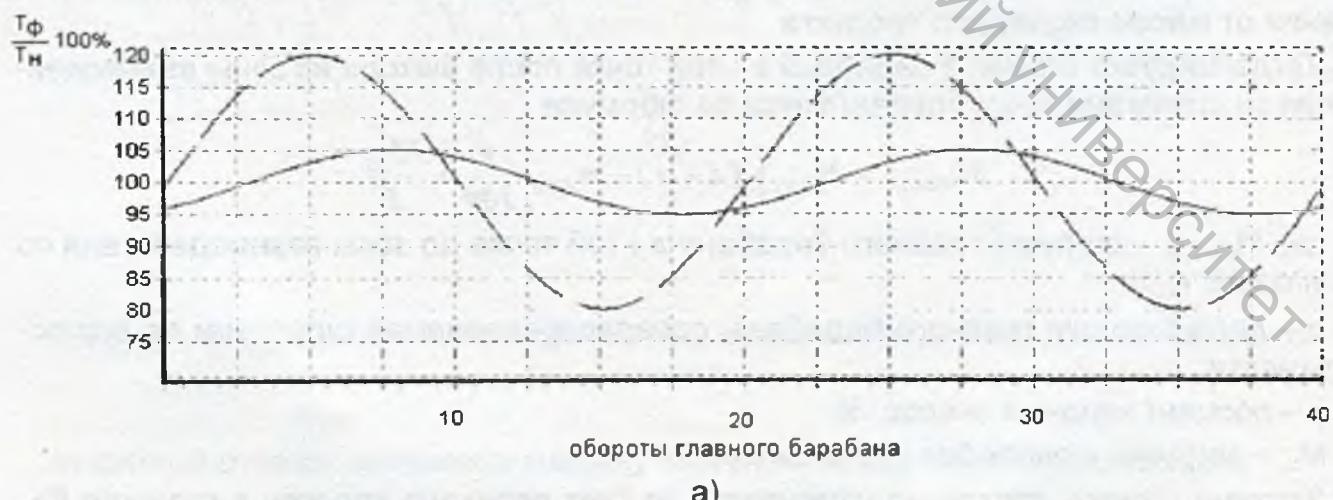
Процесс повторяется для всех точек волокнистого продукта заданной длины.

Таким образом, в соответствии с разработанным алгоритмом основными параметрами процесса кардочесания, определяющими выравнивающее действие чесальной машины, являются коэффициент съема, доля волокна переходящая с главного барабана на шляпки и количество точек главного барабана, на которые перераспределяется волокно со шляпок. Последний параметр зависит от количества рассматриваемых точек главного барабана. Для удобства его использования в ряде случаев его можно заменить на количество оборотов главного барабана, на которые перераспределяется волокно, поступающее на шляпки за один оборот главного барабана. Обозначим этот параметр P_1 . Параметры P_1 и α определяют загрузку шляпок без учета шляпочного очеса. При установившемся процессе после i -того оборота главного барабана на шляпках находится волокно, поступившее с главного барабана в течении последних P_1 оборотов. Принимая, что загрузка главного барабана $M_{ГБ,1}$ величина постоянная, получим, что на шляпках находится $\alpha P_1 M_{ГБ,1}$ волокон, поступивших при i -том обороте главного барабана, $\alpha (P_1 - 1) M_{ГБ,1}$ волокон, поступивших при $(i-1)$ -ом обороте и т.д. Таким образом, загрузку шляпок после i -того оборота главного барабана определяется по формуле

$$M_{ш} = \sum_{i=0}^{P_1-1} \alpha (P_1 - i) M_{ГБ,1} = \alpha M_{ГБ,1} \frac{P_1(P_1 + 1)}{2}$$

По данному алгоритму была разработана программа на ЭВМ, которая позволяет моделировать работу чесальной машины при различных ее заправочных параметрах и параметрах неровности волокнистого продукта.

Результаты моделирования для волокнистых продуктов с различным характером неровности представлены на рис. 2, где по вертикальной оси отложено соотношение фактической и номинальной линейных плотностей входящего и выходящего продуктов.



а)

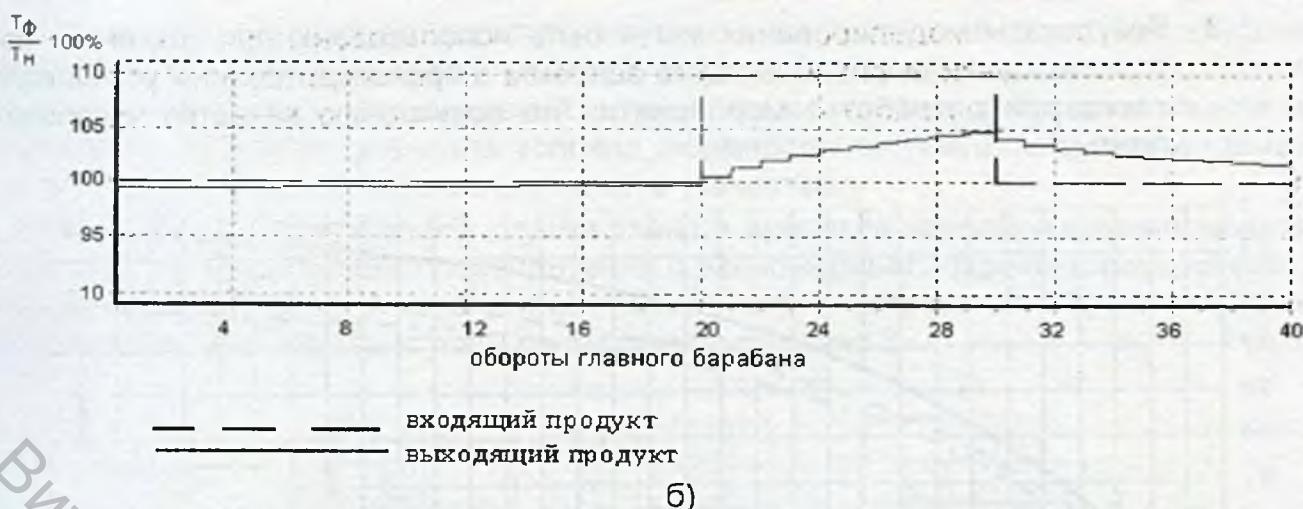


Рисунок 2 - Результаты моделирования для волокнистых продуктов с периодической (а) и местной (б) неровнотой.

Моделирование позволило оценить влияние на выравнивающий эффект таких параметров как коэффициент съема, доля волокна, переходящего на шляпки, время пребывания волокна на шляпках. Установлено, что все эти параметры оказывают существенное влияние на время $t_{0,95}$, за которое линейная плотность выходящей ленты достигает 95 % от номинального значения. Известно, что с увеличением этого показателя повышается максимальная длина волны, которая выравнивается в процессе кардочесания.

Параметры процесса варьировались в следующих пределах: $K_c = 0,05 \dots 0,15$, $\alpha = 0 \dots 0,03$, $P_1 = 0 \dots 5$. При этом загрузка шляпок изменялась от 0 до 45 % от загрузки главного барабана, а количество оборотов главного барабана за время $t_{0,95}$ изменяется от 18 до 68. Установлено, что коэффициент корреляции между параметрами K_c и $t_{0,95}$ составляет -0,96. Таким образом, параметр $t_{0,95}$ может быть использован при экспериментальной оценке коэффициента съема. Установлено, что коэффициент съема можно определить по формуле

$$K_c = \frac{3}{1,5 + 0,95 N_{0,95}}$$

где $N_{0,95}$ - количество оборотов главного барабана за время $t_{0,95}$.

Установлено, что действие загрузки шляпок на выравнивающий эффект наиболее сильно проявляется при выравнивании длинноволновой неровноты. Влияние величины $\frac{\lambda_{\text{вх}}}{\pi D_{\text{раб}}}$ на соотношение $\frac{A_1}{A_0}$ при $K_c = 0,1$ представлено на рис. 3, где

- вариант 1 – без учета действия шляпок;
- вариант 2 - при $P_1 = 3$, $\alpha = 0,02$, $M_{\text{ш}} = 0,12 M_{\text{раб}}$;
- вариант 3 - при $P_1 = 3$, $\alpha = 0,03$, $M_{\text{ш}} = 0,18 M_{\text{раб}}$.

Разработанная модель позволяет не только определить влияние заправочных параметров машины на выравнивающий эффект в процессе кардочесания, но и разработать методику его оценки в производственных условиях, а также разработать мероприятия по повышению качества чесальной ленты.

Выводы.

1. Разработан алгоритм и программа на ЭВМ, которые позволяют моделировать работу чесальной машины при различных ее заправочных параметрах и параметрах неровноты волокнистого продукта.
2. Моделирование позволило оценить влияние коэффициента съема, доли волокна, переходящего на шляпки, и времени пребывания волокна на шляпках на выравнивающий эффект при кардочесании.

3. Результаты моделирования могут быть использованы при создании методики оценки выравнивающего эффекта в производственных условиях, а также при разработке мероприятий по повышению качества чесальной ленты.

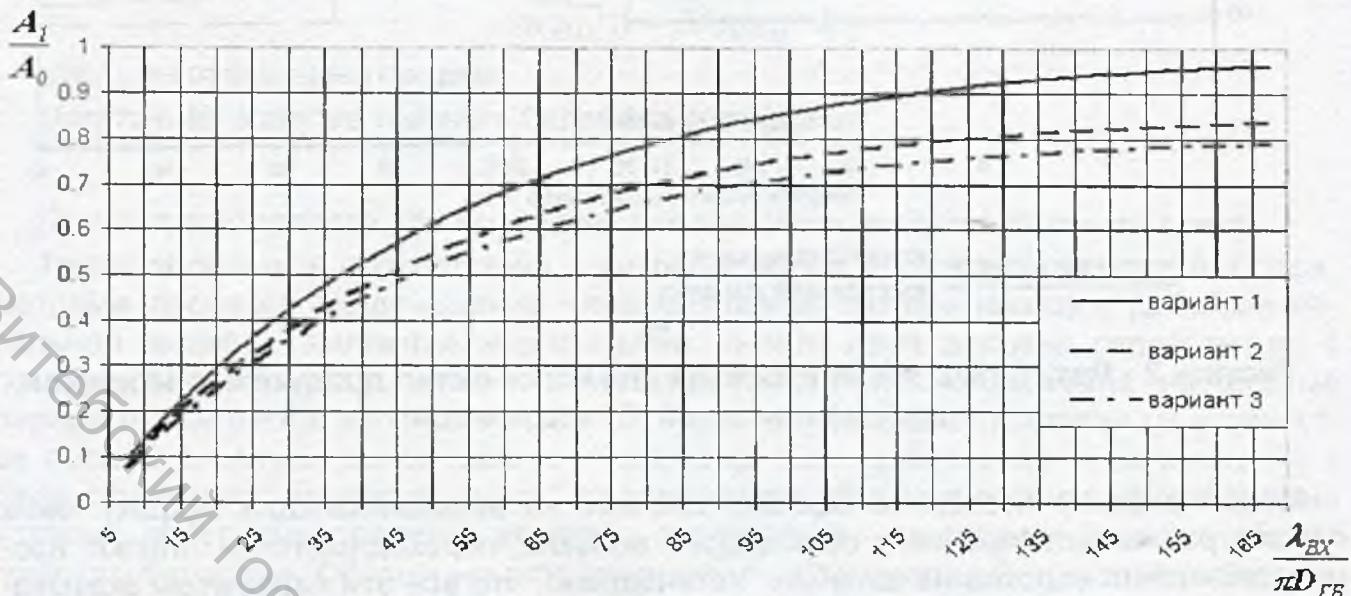


Рисунок 3 - Зависимость снижения амплитуды колебаний линейной плотности от длины волны

Список использованных источников

1. Борзунов И.Г. Теория и практика кардочесания хлопка. – М.: Легкая индустрия, 1969. – 120 с.
2. Ашнин Н.М. Кардочесание волокнистых материалов. – М.: Легпромбытиздан, 1985. – 144 с.

SUMMARY

It was investigated leveling effect of carding process. Developed mathematical model enables to determine influence parameters of this process on change of fibrous product irregularity. In according to this model was developed computer program for imitation of cards work with different parameters of process and product irregularity.

For estimation of leveling effect a ratio of amplitude of fluctuations of doffing product linear density to appropriate parameter of feeding product was used.

It was defined that carding process enable to level only short wave fluctuations of line density of product. It was researched influence of flats work on leveling effect.

Developed model enables to make a method of leveling effect estimation and to determine measures for increasing of card sliver quality.

УДК 677.074:677.054

ПРИМЕНЕНИЕ СПЕЦИАЛЬНОЙ ПРОБОРКИ ПРИ ВЫРАБОТКЕ ТКАНЕЙ ПОЛОТНЯНОГО ПЕРЕПЛЕТЕНИЯ

А.В. Башметов, Э.В. Ярыго, В.С. Башметов

Одной из важных задач по совершенствованию процесса выработки тканей на бесчелночных ткацких станках является уменьшение перемещений опушки ткани при зевообразовании. При больших перемещениях опушки ткани изменяются параметры зева и натяжение основных нитей, а на пневморапирных станках, кроме того,