

6  
А48  
МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ СССР

МОСКОВСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ТЕКСТИЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

На правах рукописи

В. Ф. СИТКОВА

ИССЛЕДОВАНИЕ СИЛЫ ЧЕСАНИЯ ВОЛОКОН ВЕРХНИМ  
ГРЕБНЕМ ГРЕБНЕЧЕСАЛЬНОЙ МАШИНЫ

Специальность № 05.391 - Механическая  
технология текстильных материалов.

Прядение хлопка и химических волокон

А в т о р е ф е р а т  
диссертации на соискание ученой  
степени кандидата технических наук

Москва - 1972



## ВВЕДЕНИЕ.

В Директивах XXIV Съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1971-1975 г.г. поставлены задачи о необходимости своевременного обновления и расширения ассортимента изделий легкой промышленности, улучшения их качества и внешнего оформления.

Главные задачи состоят в том, чтобы на основе дальнейшего повышения эффективности производства обеспечить значительный подъём материального и культурного уровня жизни народа. Огромная роль отведена развитию комплекса отраслей, производящих товары народного потребления, темпы роста производства которых опережают темпы роста производства отраслей группы "А" и составят за пятилетие 48%.

В целях более полного удовлетворения потребностей советских людей в одежде, обуви и других изделиях легкая промышленность призвана увеличить объем производства продукции в этой отрасли на 35-40 процентов, своевременно обновлять и расширять ассортимент товаров, улучшать их качество и внешнее оформление.

В связи с увеличением выпуска высококачественных изделий гребнечесание в прядении хлопка приобретает ещё большее значение, так как гребенная пряжа значительно лучше кардной; прочность её на 10-12% выше прочности кардной пряжи, она эластичнее, ровнее и чище.

Задачи дальнейшего развития гребнечесания заключаются в следующем:

I) Нахождение оптимальных условий работы машины





2) усовершенствование конструкции гребнечесальных машин с целью повышения их производительности и эффективности гребнечесания.

## ГЛАВА I.

### ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И ПОСТАНОВКА ВОПРОСА.

В главе приводится краткий обзор работ, выполненных различными исследователями и посвященных изучению процессов гребнечесания, и в частности, сделан анализ работ, посвященных изучению роли верхнего гребня в процессе чесания и сил, необходимых для протаскивания отделяемых волокон через верхний гребень.

На интенсивность чесания волокон верхним гребнем оказывает влияние ряд факторов:

1. Толщина (линейная плотность) перерабатываемого холстика,
2. длина бородки, прочесываемой верхним гребнем,
3. плотность набора верхнего гребня иглами и номер игол,
4. глубина погружения верхнего гребня в прочесываемую бородку волокон,
5. наклон верхнего гребня к бородке волокон,
6. закономерность движения отделяемых волокон в период отделения, т.е. изменение количества волокон в верхнем гребне,
7. количество оческов, удерживаемых гребнем,
8. скорость чесания волокон верхним гребнем, изменение которой характеризует закономерность движения отделяемых волокон.

До настоящего времени не получено формулы, которая

теоретически учитывала бы все или по крайней мере главные из рассмотренных выше факторов.

Анализ работы д.т.н. А.Г.СЕВОСТЬЯНОВА "Некоторые вопросы теории гребнечесания" показывает, что необходимая для протаскивания отделяемых волокон через иглы верхнего гребня сила зависит от тех же факторов, что и интенсивность чесания. Таким образом, изменение силы чесания волокон верхним гребнем может характеризовать изменение интенсивности чесания.

Связь динамики чесания волокон верхним гребнем с интенсивностью чесания и факторами, влияющими на интенсивность чесания изучен недостаточно.

Этот вопрос представляет как теоретический, так и практический интерес.

Цель данной работы заключается в экспериментальном исследовании динамики чесания волокон верхним гребнем и связи динамики с интенсивностью чесания.

Результаты теоретического и экспериментального исследований позволяют:

1. установить оптимальные условия чесания волокон верхним гребнем на гребнечесальной машине модель I53I фирмы "Текстима",
2. дать рекомендации для проектирования разрабатываемых конструкций высокопроизводительных машин.

В этой же главе дана краткая характеристика высокопроизводительной гребнечесальной машины модель I53I фирмы "Текстима".



## ГЛАВА II.

### СИЛА, ДЕЙСТВУЮЩАЯ НА ВОЛОКНО, В ПРОЦЕССЕ ЧЕСАНИЯ ВЕРХНИМ ГРЕБНЕМ И ОТДЕЛЕНИЯ.

В главе дано определение силы чесания волокон верхним гребнем и влияние силы чесания на эффективность процесса чесания верхним гребнем.

Воздействие игол верхнего гребня на волокна борожки выражается, главным образом в том, что гребень создает препятствие отделению волокон отделительным зажимом от борожки.

Изменение эффективности чесания волокон верхним гребнем может быть оценено изменением сопротивления продвижению отделяемых волокон вперед относительно верхнего гребня.

Сила этого сопротивления равна сумме следующих сил: силы трения между волокнами, силы трения волокон о иглы и силы трения отделяемых волокон о волокнистую решетку за верхним гребнем.

Эту силу будем называть силой чесания волокон верхним гребнем.

При малых силах чесания волокна легко отделяются от борожки и проходят через гребень. Появляется большая вероятность захвата отделяемыми волокнами с собой части длинных волокон, пороков хлопка и примесей.

Увеличение сил чесания должно заметно улучшить качество прочеса.

В главе рассмотрено влияние факторов, характеризующих интенсивность гребнечесания, на силу чесания волокон

верхним гребнем.

С другой стороны, для нормального протекания процесса отделения волокон без проскальзывания их в отделительном зажиме необходимо, чтобы нагрузка на отделительные валики создавала бы тяговое усилие, превышающее силу чесания волокон верхним гребнем.

Для экспериментального изучения сил, действующих на волокна в процессе чесания верхним гребнем и отделения, нами был разработан метод и собрана тензометрическая установка. В работе описана схема установки и методика измерения.

Для измерения деформации тела при ударных (мгновенных) нагрузках, к которым приближается характер процесса разьединения волокнистой борожки, наиболее часто используются тензосопротивления с изменением активного электрического сопротивления проводников при их механической деформации.

Для восприятия сил чесания волокон верхним гребнем применили упругий элемент в виде консольной балочки. На свободном конце упругого элемента (консольной балочки) припаяны иглочки, воспринимающие непосредственно силы чесания. Для преобразования механических перемещений консольной балочки в электрические сигналы на неё наклеены тензодатчики. Тензодатчик представляет собой наклеенную на полоску тонкой бумаги или на лаковую пленку тонкую проволоку диаметром 0,02-0,05 мм, уложенную зигзагообразно.

Для определения максимальных значений сил чесания волокон верхним гребнем и общего характера изменения их



было установлено три тензодатчика по ширине верхнего гребня с целью изучения влияния различных мест погружения верхнего гребня по ширине холстика на величину силы чесания.

### ГЛАВА III.

#### ДВИЖЕНИЕ ВОЛОКОН В ОТДЕЛИТЕЛЬНОМ ЗАХИМЕ И ВЕРХНЕМ ГРЕБНЕ

Для исследования силы чесания волокон верхним гребнем определено:

- 1) количество волокон, погруженных в верхний гребень, в том числе отделяемых (активных) и неотделяемых (пассивных) в данном цикле;
- 2) количество движущихся в верхнем гребне волокон;
- 3) скорость движения волокон относительно верхнего гребня — скорость чесания;
- 4) количество гребенного очеса.

С этой целью проведен кинематический анализ механизмов машины, участвующих в процессе чесания волокон верхним гребнем и отделения, по методике, разработанной инж. А.Н. Брусникиным, д.т.н. А.Г. Севостьяновым и другими исследователями.

Для теоретического и экспериментального исследования работы верхнего гребня гребнечесальной машины модели I531 фирмы "Текстима" использован египетский хлопок Гиза 45 с длиной волокна 40/41 мм.

Это вызвано необходимостью нахождения оптимальных условий заправки гребнечесальной машины на Бумажно-прядильной фабрике № 2 Ореховского х/б комбината, вырабаты-

вающей пряжу малой толщины для перкаля. До настоящего времени имеются рекомендации, данные фирмой "Текстима" и ЦНИХБИ, только для переработки хлопка с длиной волокна 33/39 мм.

В результате кинематического исследования механизмов гребнечесальной машины модели I531 фирмы "Текстима", участвующих в процессе чесания волокон верхним гребнем и отделения волокон в праче, графо-аналитическим методом получен профиль одной порции отделяемых волокон. Длина такой порции равна 107,5 мм.

Анализ теоретического профиля порции отделенных волокон показал, что порция отделенных волокон имеет выраженную неровноту как по ширине, так и по структуре.

Полученный путем взвешивания 5-ти мм отрезков экспериментальный профиль порции отделенных волокон незначительно отличается от теоретического. Длина порции равна 105 мм.

Неровнота порции по весу 5-ти мм отрезков колеблется в пределах 65-80%.

В результате анализа движения волокон в верхнем гребне установлено:

- 1) количество "пассивных" волокон уменьшается в процессе чесания волокон верхним гребнем со 100 до 60% к общему количеству волокон в верхнем гребне;
- 2) количество "активных" волокон сначала процесса чесания волокон верхним гребнем увеличивается от 0 до 16,5%, а затем уменьшается до 15,4% к общему количеству волокон в верхнем гребне;
- 3) первое (переднее) волокно порции покидает верхний



гребень за  $t_1=0,017$  сек, а последнее (заднее) волокно покидает верхний гребень за  $t_2=0,045$  сек при 200 циклах в минуту.

Для исследования изменения загрузки волокнами верхнего гребня в течение периода чесания построена эпюра, которая показала, что уменьшение общего количества волокон, погруженных в верхний гребень в период чесания, влечет за собой уменьшение сил чесания волокон верхним гребнем, а следовательно, и уменьшение интенсивности процесса чесания волокон верхним гребнем.

#### ГЛАВА IV.

##### ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ИНТЕНСИВНОСТЬ ПРОЦЕССА ГРЕБНЕЧЕСАНИЯ

В главе раскрывается недостаток формул, используемых в практике гребнечесания для определения степени чесания, характеризующей интенсивность процесса.

Для изучения интенсивности чесания волокон верхним гребнем и гребенным барабанчиком рассмотрено воздействие верхнего гребня и гребенного барабанчика на волокна, из которых состоит отделенная порция. Графо-аналитическим методом построена эпюра интенсивности чесания волокон отделенной порции верхним гребнем и гребенным барабанчиком. (Смотри рисунок).

Полученная эпюра интенсивности чесания волокон отделенной порции показывает, что порция прочеса состоит из волокон, прочесываемых неравномерно по длине, как гребенным барабанчиком, так и верхним гребнем.

Самое интенсивное чесание гребенным барабанчиком приходится на участки волокон, находящихся в порции от

начала её на расстоянии от 0 до 64 мм, а верхним гребнем от 25 до 64 мм.

Следовательно, эффективность очистки различных участков порции отделенных волокон должна быть неравномерна.

Для подтверждения этого положения было определено количество узелков в отделенной порции прочеса и в последовательных поперечных полосках, шириной 10 мм по длине порции.

Эксперимент подтвердил, что самое интенсивное чесание приходится на участки, расположенные на расстоянии 25-64 мм от начала порции.

Абсолютное количество узелков на расстоянии 25-64 мм от начала порции в 10-и мм поперечных полосках порции резко уменьшается с 41,0 до 12,2, а приведенное к одному грамму прочеса количество узелков - с 2890 до 262.

Эксперимент показал, что верхний гребень играет значительную роль в очистке волокон и доказал, что учет интенсивности процесса гребнечесания по средней кратности чесания волокон, принятой в практике гребнечесания, не отражает истинное значение работы чешущих органов машины.

Полученная эпюра чесания волокон гребенным барабанчиком и верхним гребнем (смотри рисунок) показывает, что кратность чесания чешущими органами по сечениям порции отделяемых волокон различная.

Поэтому в работе предложены формулы для определения средневзвешенной кратности чесания гребенным барабанчиком и верхним гребнем элементарных участков волокон в отделенной порции.



Предложенные в работе формулы более полно отражают фактическую интенсивность процесса гребнечесания.

Средневзвешенная кратность чесания гребанным барабанчиком элементарных участков волокон отделяемой порции от начала порции до конца постепенно уменьшается от макс до 0.

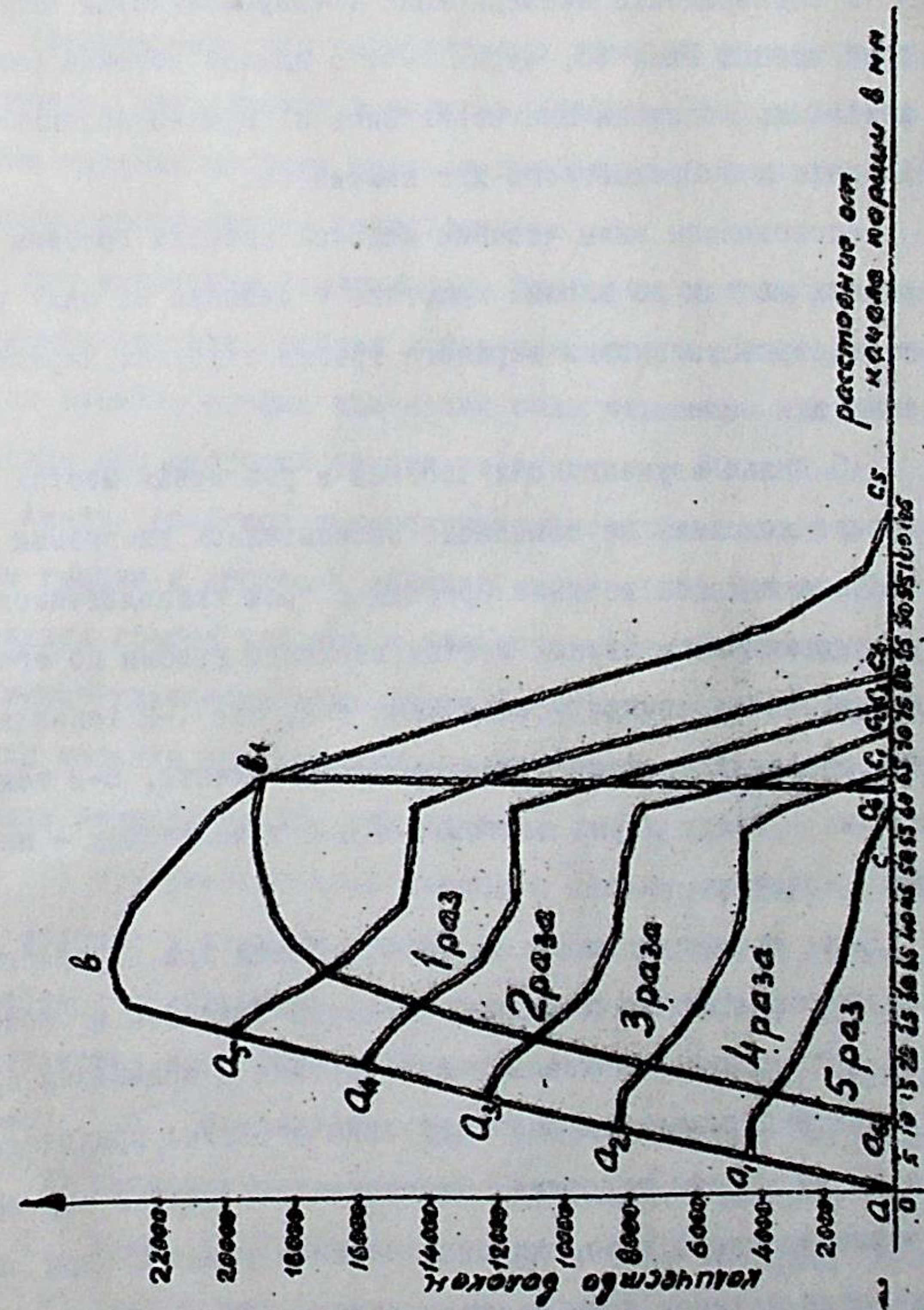
Средневзвешенная кратность чесания верхним гребнем элементарных участков волокон отделяемой порции увеличивается от 0 от начала порции до макс, равного I на расстоянии 64 мм. от начала порции, а затем мгновенно падает до 0.

Из этого следует, что волокна отделяемой порции не полностью прочесываются верхним гребнем.

Средневзвешенная кратность чесания волокон отделяемой порции гребанным барабанчиком ( $K_I = 2,1$  раза) больше средневзвешенной кратности чесания верхним гребнем ( $K'_2 = 0,54$ ) примерно в 4 раза.

Для выяснения роли верхнего гребня на гребнечесальной машине фирмы "Текотима" нами была экспериментально исследована работа верхнего гребня по показателям эффективности процесса гребнечесания.

Выявлено, что верхний гребень на вышеуказанной машине выделяет 76,5% гребенного очеса от общего количества выделенного на машине и вычесывает 63,0% узелков от общего количестве вычесанных в процессе гребнечесания.



Рисун. 3. Интенсивность чесания волокон стержневой порции



ГЛАВА У.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СИЛЫ ЧЕСАНИЯ  
ВОЛОКОН ВЕРХНИМ ГРЕБНЕМ

Эта глава посвящена экспериментальному исследованию силы чесания волокон верхним гребнем.

В эксперименте использовали тонковолокнистый египетский хлопок Гиза 45, марки 705, с длиной волокна равной 40/41 мм. Холстики готовились на Бумаго-прядильной фабрике № 2 Ореховского х/б комбината.

Исследованы силы чесания волокон верхним гребнем в разных местах по ширине холстика и влияние на силу чесания параметров установки верхнего гребня и других параметров заправки машины.

С целью изучения сил чесания в различных местах по ширине холстика на самописце записывались диаграммы сил чесания волокон верхним гребнем с трех тензодатчиков, установленных в разных местах верхнего гребня по его длине. Тензодатчики установлены так, что 1-й тензодатчик попадает на самое толстое место в ленте, 2-й тензодатчик - между двумя лентами, а 3-й тензодатчик - на край холстика.

Силы чесания волокон верхним гребнем при переработке холстиков, отличающихся друг от друга толщиной и способом подготовки, записаны в виде кривых и приведены средние из экстремальных значений силы чесания, приходящихся на 10 мм ширины холстика. Относительная ошибка среднего арифметического значения силы чесания равна 2% при количестве замеров силы чесания равном 500.

Анализ силы чесания показывает, что среднее экстремальное значение силы чесания во всех вариантах на 1-м тензодатчике больше в 1,5 - 2 раза, чем на 2-м и в 3,0 - 4,0 раза больше, чем на 3-м тензодатчике. Это объясняется тем, что перерабатываемый холстик имеет неровноту по ширине, обусловленную тем, что холстик состоит из 16 лент.

Установлено, что сила чесания зависит от количества волокон, находящихся в верхнем гребне. Следовательно, и сила чесания волокон верхним гребнем в течение одного цикла работы машины непостоянна.

Для выяснения влияния ряда факторов на силу чесания волокон верхним гребнем в течение одного цикла работы машины записан график изменения силы чесания на тихом ходу машины при скорости бумаги на самописце 50 мм/сек.

Анализ графиков изменения количества волокон в верхнем гребне в процессе чесания, количества движущихся в верхнем гребне волокон и скорости чесания показывает, что влияние изменения этих факторов на характер изменения силы чесания волокон верхним гребнем в течение одного цикла незначительно, так как:

1) при уменьшении в процессе чесания общего количества волокон в верхнем гребне за счет покидания верхнего гребня "активными" волокнами (с 105000 до 78300) уменьшится нормальное давление на волокна между иглами гребня, а, следовательно, и уменьшится сила чесания;

2) снижение скорости чесания волокон верхним гребнем от 1,1 м/сек до 0 вызовет снижение силы чесания;

3) резкое увеличение количества движущихся в верхнем



гребне волокон ( с 0 до 15800 ) в начале процесса чесания повлечет резкое увеличение силы чесания, а затем сила чесания должна изменяться незначительно, так как количество движущихся в верхнем гребне волокон изменяется незначительно.

Следовательно, можно предположить, что сила чесания волокон верхним гребнем должна в начале процесса чесания резко увеличиться, а затем, начиная с момента снижения скорости чесания ( 34 - 36 деления индикаторного диска ) уменьшаться и при скорости чесания равной нулю, достигнуть минимума. Но этого не произошло. Сила чесания волокон верхним гребнем в процессе чесания ( 30-40 деления индикаторного диска ) увеличивается постепенно от 0 до max .

Это объясняется тем, что в процессе чесания волокон за верхним гребнем образуется, постепенно увеличиваясь, волокнистая решетка, которая создает сопротивление движению отделяемых волокон. Структура волокнистой решетки за верхним гребнем обусловлена структурой холстиков, то есть степенью полноты подготовки их к гребнечесанию и процентом гребенного очеса. Чем больше гребенного очеса, тем больше сила чесания.

Для подтверждения этого вывода нами проведен эксперимент с изменением времени действия верхнего гребня на волокна. Изменение времени действия верхнего гребня на волокна достигалось путем вывода верхнего гребня из работы при различных делениях индикаторного диска и ввода его в работу в момент покидания волокнами верхнего гребня, то есть при 6-м делении индикаторного диска.

График изменения количества гребенного очеса в зависи-

мости от времени действия верхнего гребня на волокна показывает, что характер изменения силы чесания волокон верхним гребнем в течение одного цикла работы машины зависит от изменения количества очеса.

Для определения влияния параметров установки верхнего гребня на силу чесания и эффективность процесса чесания верхним гребнем проведен эксперимент по классическому методу планирования.

По результатам проведенного эксперимента сделаны выводы:

1) С увеличением разводки между отделительным зажимом и верхним гребнем с 5,1 до 6,6 мм сила чесания на 10 мм ширины холстика увеличивается с 49,8 гс до 63,7 гс, т.е. на 30,5%. Это объясняется тем, что верхний гребень вступает в более толстое место бородки. Тем самым увеличивается количество волокон, находящихся в верхнем гребне, а, следовательно, и сила сжатия, которой пропорциональны и силы трения между волокнами. С увеличением сил трения увеличивается распрямленность волокон в гребенной ленте с 0,782 до 0,849 и уменьшается количество оческов с 16,8 до 14,8%. Уменьшение количества оческов происходит потому, что увеличение сил трения ведет к увеличению протяженности волокон и переходу их из группы волокон, вычесываемых в очес, в группу волокон, отделяемых в прочес.

2) Уменьшение глубины установки верхнего гребня с 4,5 до 1,5 мм сильно повлияло на процесс гребнечесания. При этом резко уменьшилась сила чесания ( с 49,3 до 0,9 гс



на 10-ти мм ширины холстика) и уменьшилось количество оческов ( с 16,1 до 9,6% ). При незначительном увеличении коэффициента распрямленности волокон ухудшилось качество прочеса, так как уменьшились силы сжатия волокон в гребне и сила трения отделяемых волокон о волокнистую решетку, а, следовательно, и сила, препятствующая движению волокон вперед. Это способствовало протаскиванию через иглы верхнего гребня мелких узелков и коротких волокон.

3) Изменение угла наклона верхнего гребня к вертикали от 12° до 15° в конце процесса отделения ( 40-е деление индикаторного диска) не оказало заметного влияния как на силу чесания, так и на распрямленность волокон. Уменьшение количества оческов ( с 16,1 до 9,7% ) при увеличении угла наклона с 12° до 15° объясняется тем, что при этом уменьшается глубина погружения верхнего гребня в первоначальный момент процесса чесания отделяемых волокон верхним гребнем.

Для исследования влияния на силу чесания волокон верхним гребнем свойств перерабатываемого холстика ( толщина холстика - T, распрямленность волокон в холстике - W и направление волокон - H ) и скоростного режима машины - M нами проведен эксперимент с применением полного факторного метода планирования для четырех факторов на двух уровнях.

Проведенный дисперсионный анализ позволил определить влияние вышеуказанных переменных факторов ( T, M, W, H ) на силу чесания - P.

На силу чесания оказывают влияние толщина холстика - T, распрямленность волокон в холстике - W, направление

волокон - H и взаимодействие факторов - TW. Это соответствует 0,1% уровня значимости, т.к. при  $n_1 = 1$  и  $n_2 = 10$  расчетный критерий Фишера больше табличного (  $F_{табл.} = 21,0$  ).

Для выяснения значимости факторов в зависимости от скорости - M проведен анализ с разбивкой эксперимента на два относительно скорости (  $M_1$  и  $M_2$  ) с тремя факторами.

Анализ результатов позволяет сделать следующие выводы:

1. При  $M = M_2$  и  $W = W_1$  и  $W = W_2$  имеется влияние толщины холстика - T и направление волокон - H на силу чесания, но не очень значимое.

2. При  $M = M_2$  и  $W = W_1$  имеется влияние только толщины холстика. ( Важно правильно избрать уровень толщины холстика - T ).

3. При  $M = M_2$  и  $W = W_2$  имеется влияние толщины холстика - T и направления волокон - H, но не очень значимое.

Для представления поведения всей системы составляем таблицы I ( а, б, в, г ).

Чтобы решить какое сочетание факторов лучше, необходимо учесть следующие положения, отвечающие задачам процесса гребнечесания:

1) Лучшая очистка от сорных примесей, пороков и коротких волокон.

а)  $M = M_1, W = W_1$ .

б)  $M = M_1, W = W_2$ .

	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>
H <sub>1</sub>	67,0	140,0
H <sub>2</sub>	121,7	201,5

	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>
H <sub>1</sub>	64,6	81,8
H <sub>2</sub>	93,5	125,5





$$в) M = M_2, W = W_1.$$

	$T_1$	$T_2$
$H_1$	65,2	194,0
$H_2$	119,0	213,4

$$г) M = M_2, W = W_2.$$

	$T_1$	$T_2$
$H_1$	63,0	100,6
$H_2$	83,1	132,4

2. Хорошее использование сырья - это меньшее попадание длинных волокон в очес за счет лучшей распрямленности волокон в холстике и отсутствия проскальзывания в отделительном зажиме.

3. Повышение производительности гребнечесальной машины без снижения качества гребенной ленты.

С этой целью в процессе эксперимента нами проведен ряд исследований, характеризующих процесс гребнечесания.

При переработке хлопка с длиной волокна 40/41 мм для нормального протекания процесса можно рекомендовать следующие параметры установки и заправки гребнечесальной машины модели 1531 фирмы "Текстиль":

- 1) толщина перерабатываемого холстика - 55 ктекс,
- 2) число оборотов в минуту гребенного барабанчика - 200 об/мин,
- 3) длина питания за цикл - 5,4 мм,
- 4) разводка между тисочным и отделительным зажимами - 23,5 мм,
- 5) разводка между отделительным зажимом и верхним гребнем - 6,6 мм,
- 6) угол наклона верхнего гребня к вертикали в крайнем переднем положении -  $12^\circ$ ,

- 7) величина установки верхнего гребня в бороздку - 4,5 мм,
- 8) коэффициент распрямленности волокон в холстике - 0,77,
- 9) в зону чесания гребенным барабанчиком должно поступать меньше волокон с задними загнутыми концами.

Установлено, что прочность волокна не является препятствием для увеличения производительности машины за счет повышения скорости.

Увеличение толщины перерабатываемого холстика на 20 - 25% вызывает увеличение силы чесания волокон верхним гребнем на 27 - 129% в зависимости от направления волокон в зону чесания гребенным барабанчиком и распрямленности волокон в холстике.

Увеличение силы чесания объясняется увеличением нормального давления на волокна в межгребенном пространстве. При этом улучшается очистка отделяемых волокон в процессе гребнечесания от пороков.

Использованный принцип расчета нагрузки на отделительный валик по заданной силе чесания волокон верхним гребнем на 10-и мм полоске ширины холстика позволяет определить величину требуемой нагрузки, обеспечивающей движение волокон в отделительном зажиме без проскальзывания.

Предлагается определять необходимую нагрузку на два втулки отделительного валика по следующему неравенству:

$$Q \geq 0,23 \bar{P}_i ;$$

Дальнейшее повышение производительности гребнечесальной машины возможно за счет увеличения толщины перерабатываемого холстика при условии увеличения нагрузки на отделительные валики.



### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ ПО РАБОТЕ

В настоящей работе нами экспериментально исследованы сила чесания волокон верхним гребнем, интенсивность и эффективность процесса гребнечесания и влияние факторов, характеризующих интенсивность процесса гребнечесания, на силу чесания волокон верхним гребнем на гребнечесальной машине модели I53I фирмы "Текстима" при переработке тонковолокнистого хлопка с длиной волокна 40/4I мм.

Проведенная работа позволила сделать следующие выводы:

1. Сила чесания волокон верхним гребнем зависит от тех же факторов, что и интенсивность чесания. Поэтому сила чесания может характеризовать интенсивность процесса чесания верхним гребнем.

2. Эюра загрузки верхнего гребня во времени показывает, что в условиях проведенного эксперимента: 1) количество волокон, находящихся в верхнем гребне от начала до конца процесса отделения уменьшается со 105000 до 74920, то есть на 28,5% ; 2) количество неотделяемых "пассивных" в данном цикле волокон за это же время уменьшается со 105000 до 68460, то есть на 40% ; 3) количество отделяемых "активных" в данном цикле волокон с начала процесса чесания волокон верхним гребнем увеличивается от 0 до 17040 ( это составляет к общему количеству волокон, находящихся в верхнем гребне - 16,5%), а затем уменьшается до 11460 ( это составляет соответственно 15,4%).

Процесс отделения осуществляется с 30-го по 40-е деление индикаторного диска, то есть за 1/4 часть времени цикла. При 40-м делении индикаторного диска в момент попадания в отделительный зажим последнего волокна вывод

прочеса прекращается. Отделяемая порция волокон не прочесывается верхним гребнем на длине, равной максимальной длине волокна и составляющей более 30% длины порции. Эти участки волокон располагаются в задней части порции прочеса. От 40-го деления индикаторного диска до 6-го прочесываются незначительные участки волокон на длине, равной 4 мм, лишь за счет обратного перемещения верхнего гребня. При 6-м делении индикаторного диска отделяемая порция, не будучи полностью прочесанной, почти мгновенно покидает верхний гребень за счет отхода тисков и опускания бородки верхней губкой тисков. При переработке более короткого волокна непрочесанная часть уменьшается, но остается существенна и составляет более одной трети длины порции.

3. Эюра интенсивности процесса гребнечесания показывает, что лучшая очистка должна быть получена в отделенных порциях на участках, расположенных от начала порции на расстоянии с 25 до 64 мм. Это соответствует моментам нахождения наибольшего количества движущихся в верхнем гребне волокон и наибольшей волокнистой решетки позади гребня.

4. Используемые в практике гребнечесания формулы для определения кратности чесания не отражают истинное значение интенсивности процесса гребнечесания.

Предложенные в данной работе формулы для определения средневзвешенной кратности чесания элементарных участков волокон отделяемой порции и в целом каждым чешущим органом более полно отражают фактическую интенсивность процесса гребнечесания.



5. Распределение участков волокон, прочесанных с различной средневзвешенной кратностью чесания верхним гребнем и гребенным барабанчиком, по длине порции не одинаково.

Средневзвешенная кратность чесания элементарных участков волокон верхним гребнем увеличивается от начала порции на длине равной 64 мм, с 0 до 1, а средневзвешенная кратность чесания элементарных участков волокон гребенным барабанчиком убывает от начала порции на протяжении 75 мм с 0,00 до 0,45.

6. Экспериментально установлено, что распределение узелков по длине отделяемой порции неравномерно. Наименьшее количество узелков содержится в 10-и мм полосках, расположенных на расстоянии от 25 до 64 мм от начала отделенной порции. Этим участкам соответствует наибольшая средневзвешенная кратность чесания верхним гребнем.

7. На гребнечесальной машине фирмы "Текстима", работающей по принципу "питание в процессе отделения" верхний гребень играет существенную роль в очистке волокон.

Эксперимент показывает, что на долю верхнего гребня приходится 76,5% выделенных гребенных очесов из холстика и 63% вычесанных узелков.

8. Разработанная методика измерения силы-чесания волокон верхним гребнем на тензометрической установке может быть использована для изучения динамики процесса чесания верхним гребнем при различных параметрах установки верхнего гребня и заправки машины.

Это необходимо для определения оптимальных условий

заправки машины, а также для правильного выбора параметров кинематики при проектировании новых конструкций машин.

9. Для получения максимальной эффективности гребнечесания при переработке тонковолокнистого хлопка с длиной волокна 40/41 мм на гребнечесальной машине модели I53I фирмы "Текстима" рекомендуем следующие параметры установки и заправки:

- а) толщина перерабатываемого холстика - 55,0 кткс,
- б) коэффициент распрямленности волокон в холстике - 0,77
- в) в зону чесания гребенным барабанчиком должно поступать меньше волокон с задними загнутыми концами,
- г) число циклов работы машины в минуту - 200 цикл/мин.
- д) длина питания за цикл - 5,4 мм.
- е) разводка между тисочным и отделительным зажимами - 28,5 мм.
- ж) разводка между отделительным зажимом и верхним гребнем - 6,6 мм.
- з) угол наклона верхнего гребня к вертикали в крайнем переднем положении - 12 ,
- к) глубина установки верхнего гребня - 4,5 мм.

10. При чесании верхним гребнем разрыв волокон маловероятен, так как средняя прочность волокна (4,4 гс) в несколько раз превышает максимальное значение силы чесания, приложенной к одному волокну (0,58 гс). В самом неблагоприятном случае запас прочности составляет - 7.



II. Основными резервами повышения производительности гребнечесальных машин являются повышение скоростного режима рабочих органов машины и увеличение толщины перерабатываемого холстика.

Исследование, проведенное на гребнечесальной машине фирмы "Текстима" показывает, что повышение производительности возможно как за счет повышения скорости, так и за счет увеличения толщины перерабатываемого холстика.

Скорость машины не является препятствием повышения производительности машины, так как по результатам дисперсионного анализа с повышением скорости сила чесания волокон верхним гребнем изменяется незначительно (с повышением скорости на 17,6% сила чесания увеличивается до 4%).

Поэтому при соответствующем конструктивном изменении углов машины повышение производительности за счет скорости возможно.

Увеличение толщины перерабатываемого холстика зависит от нагрузки на отделительные валики.

Предложенная формула для подсчета необходимой нагрузки на отделительный валик показывает, что установленная нагрузка на отделительные валики гребнечесальной машины модели I53I фирмы "Текстима" достаточна при заправке ее хлопком с длиной волокна 40/4I мм для переработки холстика толщиной до 55,0 ктекс с коэффициентом распрямленности волокон в холстике более 0,77.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ ОПУБЛИКОВАНО:

1. В.Ф.Ситкова, К.И.Бадалов "Эффективность и интенсивность процесса гребнечесания". Реферативный сборник "Прядение", №2, 1972г., ЦНИИТЭИЛегПром.

2. В.Ф.Ситкова, К.И.Бадалов "Сила чесания волокон верхним гребнем на гребнечесальной машине модели I53I фирмы "Текстима". Реферативный сборник "Прядение", №3, 1972 г., ЦНИИТЭИЛегПром.

3. В.Ф.Ситкова, К.И.Бадалов "Влияние параметров установки верхнего гребня на силу чесания волокон верхним гребнем". Реферативный сборник "Прядение", №5, 1972 г., ЦНИИТЭИЛегПром.

4. В.Ф.Ситкова, К.И.Бадалов "Влияние свойств перерабатываемого холстика и скоростного режима гребнечесальной машины на силу чесания волокон верхним гребнем". Реферативный сборник "Прядение", №6, 1972 г., ЦНИИТЭИЛегПром.

РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ ДОЛЖЕНЫ НА:

I. Заседании кафедры прядения хлопка и химических волокон МТИ 4 апреля 1972 года.

---

Л-82069 Подписано к печати 7 июля 1972г.  
Объем I,68 печ. л. Тираж I20 Заказ 877 Бесплатно

---

Отпечатано на ротапинтере МТИ