

можно определить перемещение опушки ткани, натяжение основных нитей и ткани при образовании нижней части зева.

Следует отметить, что при выработке тканей других переплетений среднее фактическое перемещение $\sigma_{\text{ф}}$ опушки ткани в зависимости от σ_i и σ_i' может быть определено с учётом количества основных нитей в верхней и нижней частях зева, т.е. в зависимости от конкретного переплетения ткани.

Данная методика расчёта позволяет определить перемещение опушки ткани, натяжение основных нитей и ткани при применении предложенного способа формирования ткани с повышенной плотностью по утку.

Список использованных источников

1. Пат. 4019 С2 ВУ. МПК D 03D 23/00 Способ получения тканых изделий / А.В Башметов, В.С. Башметов. - № 19980074; Заявл. 27.01.1998; Опубл. 30.09.2001 // Афіцыйны бюлетэнь / Дзярж. пат. ведамства Рэсп. Беларусь. - 2001. - № 3(30). - С. 135.
2. Ефремов Е.Д. Об оценке величины перемещений опушки ткани вследствие зевобразования // Изв. вузов. Технология текстильной пром-ти. - 1993. - №3. - С. 32-35.

SUMMARY

The method of making woven articles is directed to improving the process of forming fabrics with increased weft density. The groups of warp threads serially laid on weaving width are given various tension, and a proportion of tension is periodically altered in groups of warp threads by changing the shed length. One can carry out this method on a loom with the help of a roller which is stationery fixed on the area between the dropper and shafts, and the appropriate mounting of warp threads as well.

УДК 677.022:677.08

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ОТХОДОВ ТЕКСТИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Т.А. Мачихо

В экономическом строительстве Республики Беларусь большое значение приобретает бережное расходование сырья. В значительной мере это относится к текстильной промышленности. Для производства изделий легкой промышленности большими резервами являются текстильные технологические отходы и вторичные материальные ресурсы (ВМР), которые составляют около 25% всего перерабатываемого в мире текстильного сырья. [1] Их применение при производстве нетканых материалов позволяет уменьшить (или исключить полностью) потребность в дорогостоящем базовом исходном сырье и значительно снизить себестоимость выпускаемой продукции. В исследованиях фирмы David Rigby Associates (Великобритания) прогнозируется мировое потребление нетканых материалов производственно-технического назначения в 2010 году в объеме 6,3 млн. метров на сумму 25 млрд. долларов США при среднегодовых темпах прироста 5% против 3,5 % для текстильных материалов технического назначения в целом. Доля нетканых материалов, по данным фирмы, в общем объеме материалов технического назначения возрастет до 26%.

Текстильные отходы образуются на всех технологических этапах производства, включающих не только переработку волокон, но и их подготовку, разрыхление, кардочесание, получение ровницы и ленты в процессе прядения и холстообразования. Также их источником являются ткацкое и трикотажное производства, изготовление любого вида текстильных полотен, отделка и, не в последнюю очередь, изготовление готовых изделий.

Технологическая пригодность волокон, полученных из отходов, зависит от природы и вида волокнистых отходов, физико-механических свойств волокон и применения правильного технологического процесса их предварительной и последующей переработки. При производстве пряжи использование льняных отходов затруднено из-за их недостаточных физико-механических свойств, загрязненности, наличия значительного количества костры и других посторонних включений, что не препятствует их применению для производства нетканых материалов.

Экономическая эффективность в значительной степени является результатом соотношения трех факторов: стоимости изделий, изготовленных из отходов, уровня установленных на них цен и ценами на изделия ими заменяемые. Подорожание и сокращение сырьевых ресурсов, с одной стороны, и связанные с устранением отходов расходы, с другой стороны, ставят перед текстильной промышленностью задачу – при своих технологических и коммерческих расчетах принимать во внимание и вопрос использования текстильных отходов.

В настоящее время специалисты считают, что перерабатывать некоторые виды отходов лубяных волокон в пряжу для тканей нерационально, поэтому эти отходы используются преимущественно для производства нетканых материалов, картона, бумаги и наполнителей.

При производстве нетканых текстильных материалов текстильное вторичное сырье может использоваться в виде волокна или пряжи, изготовленных из текстильных вторичных отходов (или с их вложением). Качество получаемых волокон и возможность их дальнейшего использования находятся в прямой зависимости от технологического процесса разработки вторичного сырья. К основным технологическим параметрам вторичного сырья относятся: длина, толщина, прочность, загрязнение волокон, влажность, количество неразработанных концов, отходов, узлов и т.п. Для изготовления нетканых текстильных материалов используют механические (иглопробивной и вязально-прошивной) и физико-химические способы, в том числе закрепление с помощью связующих веществ в виде порошка, пленки или волокна. Иногда комбинируют два или несколько способов. В этом случае один способ является основным, он определяет вид и качество готового изделия, а другие способы предназначены для улучшения технологической проходимости холста или придают изделию новые свойства.

Свойства нетканых материалов зависят от их структуры. [2]

Переработка текстильных технологических отходов и ВМР состоит из двух основных этапов: подготовка и переработка. Предварительная подготовка и разрыхление текстильных технологических отходов и ВМР в основном зависят от их вида, состава, места образования в технологическом процессе, степени загрязнения. Качество полученной в результате переработки волокнистой массы в значительной степени зависит от используемой технологии и оборудования. Подготовка и разволокнение текстильных технологических отходов и ВМР зависит от их вида, степени загрязнения и места образования. Согласно требованиям стандартов в них не должно быть сорных примесей, следов замасливания и веществ, затвердевающих при увлажнении, они должны быть однородными. [3]

При получении пряжи и нетканых материалов из отходов льняного волокна необходимо уделить большое внимание предварительной очистке волокон, так как очистительная способность оборудования для подготовки компонентов к смешиванию, смешивания, расщипывания, кардочесания, формирования готового продукта недостаточна. Волокнистый пух, пыль, примеси значительно ухудшают качество по-

луфабрикатов, пряжи, готовых изделий, а также условия работы обслуживающего персонала в производственных цехах. Содержание пыли в цехах прядильного производства не должно превышать $0,2 \text{ мг/м}^3$, в ткацком производстве – $0,75 \text{ мг/м}^3$, в прочих производствах – $0,5 \text{ мг/м}^3$. Общее количество пыли в цехах на предприятиях Великобритании и Швеции, например, составляет $0,5 \text{ мг/м}^3$, Швейцарии – $0,15 \text{ мг/м}^3$. Для очистки волокон от пыли и сора многие текстильные машины оборудуются специальными аэродинамическими устройствами. Которые обычно представлены в виде конденсоров или волокноотделителей и волокноочистителей.

На этапе подготовки волокон большое внимание необходимо уделить оборудованию для резки и разрыхления отходов. Для машин прядильного производства фирма "Platt Saco Lowell" рекомендует очиститель "Vetra Gleaner". Его особенностью является наличие в пылеотсасывающем коробе пяти колковых барабанов, что, по мнению фирмы, обеспечивает практически полную очистку волокон и препятствует попаданию в отходы волокон. Очиститель "Air Stream Gleaner" той же фирмы имеет секцию игольчатого трепала и пневматический очиститель для удаления пыли. Волокно после интенсивного разрыхления подается в пневматический очиститель, в котором оно движется по трубе, делающей резкий поворот, где расположена щель, через которую в силу инерции из трубы вылетают сорные примеси, поступающие в угарную камеру. В очистителе Microduster EMP фирмы "Trutzschler" (Германия) во время технологического процесса происходит активное удаление пыли и сора благодаря наличию специальных сороотделительных ножей, установленных непосредственно в рабочей зоне. Весьма эффективным считается устройство той же фирмы, в котором неоднократное изменение направления перемещения волокнистого материала сочетается с обдуванием потоком воздуха через секции колосников. Конический сороотделитель при высокой эффективности отличается тем, что волокнистый материал в нем не взаимодействует с движущимися частями. Расход воздуха через входное отверстие диаметром 300 мм составляет $1 \text{ м}^3/\text{с}$, а через выходное отверстие диаметром 200 мм выходит $0,35 \text{ м}^3/\text{с}$, то есть $2/3$ воздуха расходуется на очистку волокна. Очиститель фирмы "Ultra Kliner" (Великобритания) имеет секцию из колковых барабанов, расположенных под углом 45° к горизонтали, под которыми установлены колосниковые решетки. Выделяющийся в процессе очистки сор и пыль удаляют специальной пневмосистемой в специальный короб. В пространстве между коробом и колковым барабаном размещается специальная решетка, пропускающая через отверстия пыль к центральной системе сбора. Фирма "Herget" (Германия) для получения нетканых материалов из отходов разработала и создала специальную разрыхлительную и очистительную линию, в которой достигается высокая степень разрыхления и очистки льняных волокон. Наклонный очиститель, работающий по принципу очистки волокон в свободном состоянии, имеет шесть пар колковых валиков, расположенных под углом 45° к горизонтали и окруженных колосниковыми решетками. Очиститель оснащен мощным вытяжным устройством для удаления пыли из рабочей зоны. Известные очистители моделей RZ и Kotonia оснащены устройством пылеудаления через пергофрированную металлическую решетку за счет отсоса, создаваемого вентилятором. Машина "Rando SMS" представляет собой наклонный очиститель с сетчатыми барабанами и пухоочистителем, которые соединены с устройством для удаления мелкого сора и костры. В машине "Multiflok MF" очистка волокон осуществляется путем подачи разрыхленного волокна выпускным соплом на вращающиеся диски "Gidroflok". Отделение сора и очистка волокон на очистителе "Wentiflok VF" производится посредством перфорированного барабана. Оснащенного пильчатой гарнитурой и имеющего частоту вращения 2000 мин^{-1} . Волокнистый материал подается к перфорированному барабану пильчатыми цилиндрами, причем за счет разницы скоростей пильчатых цилиндров происходит лучшее разрыхление и организация волокон вдоль оси продукта. Известна установка фирмы "Parks CRAMER" (США) для очистки волокнистых

отходов от сора, которая включает в себя волокноотделитель, ротационный сетчатый фильтр и электростатический осадитель. Для первичной переработки и разволокнения вторичного текстильного сырья и технологических отходов необходимо использовать универсальные машины, на которых можно перерабатывать все виды сырья. Благодаря этому повышается качество переработки. В настоящее время это достигается механизацией сортировки, использованием комбинированных обеспыливающих машин, смешиванием, разрыхлением, химической чисткой сильнозагрязненного и замасленного материала в сочетании со стиркой, использованием современных высокопроизводительных резальных и щипальных машин. В переработке для качественного разрыхления и очистки волокон существенную роль играют чесальные и прядильные машины. Оборудование подбирается в соответствии с особенностями сырья, чтобы обеспечить максимальное качество готового продукта при производительности, гарантирующей эффективное производство. Разрыхленные и очищенные на разрыхлительно-трепальном агрегате отходы могут перерабатываться на любой чесальной машине, если это допускает длина и линейная плотность перерабатываемого волокна. Но предпочтительно использовать чесальные машины, обеспечивающие хорошую очистку волокна. Вместе с отделением пыли, пуха, сорных примесей машина должна быть оборудована пневматической системой для удаления пыли и устройства для удаления вторичных отходов. Так как усиливается тенденция бесхолстового питания чесальных машин, что делает необходимым использование авторегуляторов непосредственно при бункерном питании или при последующих переходах, многие фирмы конструируют чесальные машины с улучшенной очисткой волокна от пыли, пуха и сорных примесей.

Основными направлениями использования вторичного сырья являются:

1) применение как заменителей первичного сырья в производстве текстильных изделий, пряжи высоких линейных плотностей, валяльно-войлочных изделий, нетканых материалов и т.д.

2) применение как заменителей традиционных материалов в производстве других изделий, например теплоизоляционных и звукоизоляционных материалов, уплотнителей, прокладок, полутвердых и твердых плит и других изделий;

Установлено также, что технологический процесс кардочесания смесей, содержащих волокнистые отходы, имеет определенные особенности. Волокна в отходах (очесы, выпады лоскут, сдир, крутые концы пряжи и др.) отличаются между собой физико-механическими свойствами. Необходимо оптимизировать режимы работы оборудования и воздействия рабочих органов на обрабатываемый волокнистый материал. Аналитическое исследование процесса взаимодействия гарнитуры кардочесального аппарата Ч-22-Ш с волокнистой массой позволило оптимизировать процесс его питания и обеспечить получение ватки прочеса требуемого качества.

Для части отходов, не поддающихся разволокнению, применяются новые виды технологии предварительной переработки, а именно: размельчение, переработка в гранулы, повторное экструдирование.

При оценке экономической эффективности, необходимо учитывать цель использования отходов: замена первичного волокна или материала в традиционных изделиях (при обеспечении идентичности потребительских свойств); производство новых видов изделий (придание новых потребительских свойств). Себестоимость производства опытных изделий, изготовленных из вторичного сырья, от 20% до 50% ниже по сравнению с изделиями, произведенными из первичного сырья.

Необходимо учитывать и то обстоятельство, что применение производственных отходов в разных отраслях, стремление к полному их использованию, даже при минимальной эффективности, является мероприятием необходимым и целесообразным с точки зрения народного хозяйства.

Одной из основных причин быстрого развития технологии и машин для производства нетканых текстильных материалов с вложением льняных отходов является возможность использования низкокачественного и текстильного вторичного сырья

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.: Легпромбытиздат, 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 further 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.