

обеспечит увеличение выхода длинного волокна – наиболее ценного продукта первичной обработки лубяных волокон.

В настоящее время опытный образец устройства изготавливается на АООТ «Завод им. Г.К. Королева», г. Иваново.

Использование предложенного способа дифференциации процесса трепания для трепальной машины мяльно-трепального агрегата МТА-2Л увеличит рентабельность льнозавода за счет увеличения производства более качественной продукции.

УДК 677.11.021.16/.022

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПОЛУЧЕНИЯ НИТЕЙ
ИЗ ЛЬНЯНЫХ ВОЛОКОН С РАЗРЕЗНЫМ ВОРСОМ**

***Р.А. Васильев, А.В. Локтионов,
В.Г. Буткевич, А.В. Буткевич***

*УО "Витебский государственный технологический
университет"*

В настоящее время в текстильной промышленности имеется значительное количество технологий, позволяющих получить текстильные изделия из различных видов нитей и пряж. Среди них значительное место занимают технологии производства нитей новых структур (многокомпонентных, фасонных и др.) и изделий из них. Ведущие фирмы выпускают широкий ассортимент оборудования, позволяющего получить нити различного вида и качества. Однако, в силу экономической ситуации предприятия Республики Беларусь не в состоянии приобретать данное оборудование, и, как следствие, внедрять новые современные технологии получения как нитей новых структур, так и изделий из них. Между тем, в Республике Беларусь отрасль переработки нитей значительна. В нитях новых структур заинтересованы текстильные предприятия городов Минска, Пинска, Кобрин, Слонима и других городов республики.

Другой важной задачей является получение нитей новых структур на основе льняных волокон. Лен для Республики Беларусь является местным сырьем. Республика имеет большое число предприятий по первичной переработке льна и крупнейший в Европе льнокомбинат в городе Орша. Учитывая специфику производства и физико-механические свойства, льняные волокна не нашли широкого применения в нитях новых структур.

В связи с этим была поставлена задача разработки технологии и создания оборудования по получению многокомпонентных нитей при максимальном использовании местного сырья в виде нитей из льняных волокон и их смесей с другими натуральными и химическими волокон.

В общем случае, технологии формирования нитей достаточно разнообразны. Это обуславливается тем, что процесс прядения непрерывен, хотя волокна имеют различную длину, хаотично расположены в продукте и связаны между собой силами трения и сцепления. Технология прядения состоит в последовательном преобразовании структуры полуфабрикатов, при котором каждая последующая стадия характеризуется новой структурой, расположением волокон и связями между ними. На основные этапы технологического процесса влияют различные факторы: природная извитость волокон, неровнота по основным физико-механическим параметрам. Их сложно описать математически.

В текстильной промышленности широкое распространение получили различные виды многокомпонентных нитей (петлистые, узелковые). Наиболее сложным в технологическом процессе получения нитей является процесс формирования продукта с разрезным ворсом (нити «Синель»). Сущность технологии их получения заключается в следующем. Нити сердечника сматываются с поковок и принудительно подаются в

рабочую зону машины через глазки нитенатяжителя специальными тянущими роликами. Туда же поступает предварительно сформованная в полуфабрикат требуемой формы нить ворсового компонента. Перемещаясь по направляющим она подводится к ножам, которые и формируют разрезной ворс. После процесса резки полуфабрикат поступает в зону кручения, где формируется в нить с разрезным ворсом традиционным крутильно-мотальным механизмом тяжелого типа. Таким образом, волокнистый продукт необходимо сформировать в полуфабрикат требуемой формы с разрезанием ворса и подачей в зону кручения продукта.

Недостатком базового оборудования является то, что элемент для разрезания ворсовой основы выполнен в виде плоского ножа, совершающего возвратно-поступательное движение. Нож приводится в движение кривошипно-шатунным механизмом со сложной кинематикой. В процессе работы износ его узлов приводит к тому, что даже при скорости формирования 0,2 м/мин обрывность нити и выход из строя ножей значительно превышает допустимые значения. Другим недостатком существующего оборудования является то, что крутильный механизм выполнен в виде веретена тяжелого типа кольцевых крутильных машин, которые позволяют формировать со скоростью 10 м/мин нити большой линейной плотности при крутке до 300 кр/м. Для закрепления ворсового компонента нить с разрезным ворсом должна иметь крутку 550-600 кр/м. Это приводит к значительному снижению скорости формирования даже при максимальных частотах вращения веретен. Использование в качестве ворсового компонента льняных нитей и пряж затруднительно, так как в силу структуры провести процесс резки волокон льна плоскими ножами невозможно.

Разработана и создана опытная установка, позволяющая формировать нити с разрезным ворсом широкого диапазона линейных плотностей со скоростью выпуска нити до 10 м/мин. В предлагаемой установке использованы ножи круглой формы, вращающиеся с частотой 5000 мин⁻¹, что позволяет значительно стабилизировать условия формирования волокнистого полуфабриката исключить влияние режущего элемента на процесс формирования многокомпонентной нити. Использование предлагаемых многокомпонентных колец с бегунками и веретенами кольцевых прядильных машин позволило значительно увеличить скорость формирования нити и достичь требуемых скоростей в 8-10 м/мин.

Сравнительный анализ базового и предлагаемого оборудования представлен в таблице.

Таблица

| Параметр | Базовая установка | Предлагаемая установка |
|--|--|--|
| Диапазон линейных плотностей (текс) | 250-1000 | 60-1000 |
| Скорость формирования нити (м/мин) | до 0,4 | до 10 |
| Крутка нити (кр/м) | до 600 | до 600 |
| Частота вращения крутильных веретен (мин ⁻¹) | 2400 | 6000 |
| Вид ворсового компонента | Нити и пряжа из натуральных и химических волокон 40-320 текс | Нити и пряжа из натуральных, химических, а также льняных волокон 40-320 текс |
| Вид закрепительного компонента | Химические нити линейной плотности 12-24 текс | |

Сравнительный анализ показывает, что производительность предлагаемой установки, определяемая скоростью формирования нити, значительно выше производительности базовой. Это приводит к тому, что нити с разрезным ворсом,

полученные на опытной установке, имеют значительно меньшую себестоимость и становятся конкурентоспособными на рынке.

В результате проделанной работы разработан технологический процесс получения многокомпонентных нитей с разрезным ворсом, исследованы недостатки базовой технологии и оборудования, предложено модернизированное оборудование для получения многокомпонентных нитей с разрезным ворсом, исследованы основные условия формирования нитей, теоретически описаны основные этапы формирования, проведен сравнительный анализ базовых и предлагаемых нитей с разрезным ворсом.

Разработанная технология и оборудование могут быть внедрены на текстильных предприятиях Республики Беларусь, использующих нити линейной плотности более 40 текс для производства декоративных, мебельных тканей, трикотажных изделий.

УДК 677.026.442

**ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
ПОЛУЧЕНИЯ ИЗ ЛЬНЯНЫХ ОТХОДОВ НЕТКАНЫХ
ПОЛОТЕН И ПРЯЖИ**

В.В. Бобровский, С.В. Жерносек, Т.А. Мачихо

УО "Витебский государственный технологический университет"

Лен, произрастающий в Республике Беларусь, натуральное, экологически чистое, ежегодно воспроизводимое и биологически уничтожаемое после использования целлюлозное волокно. Природные условия благоприятны для широкого производства льна и изделий из него, но это очень трудоемкая культура и многие процессы осуществляются вручную. Затраты на производство льна в несколько раз выше, чем на зерновые культуры, что требует рациональных конструкторско-технологических решений по комплексной переработке льна в безотходном производстве.

Переработка отходов производства приобретает все большее значение в связи с обостряющейся проблемой дефицита сырьевых ресурсов и неуклонным ростом цен на них. Волокно, содержащееся в лубяной части стебля, семена и выделяемое из них масло обладают уникальными, полезными для здоровья человека свойствами. Отходы основных производств – низкосортное волокно, древесина стебля, жмых отжатых семян являются ценным сырьем для самого разнообразного использования. Отходы переработки льноволокна являются вторичной сырьевой базой при производстве принципиально нового, экологически чистого ассортимента продукции. Они используются в нетканых материалах для тепло- и звукоизоляции в строительстве, для укрепления откосов в дорожном строительстве и сельском хозяйстве, в геотекстильных покрытиях, материалы для мебельного производства. Короткое льняное волокно применяется для смешанной пряжи из восстановленных шерстяных и химических волокон.

Соотношение, получаемых при первичной переработке льна, длинных и коротких волокон – 25% к 75%. В условиях современного текстильного производства необходимо повышение выхода длинного волокна, что позволит повысить выпуск качественных текстильных изделий, а, следовательно, повысится рентабельность льняного комплекса. При ручной же переработке льна доля длинных волокон составляла 80-85%. Промышленность располагает различными технологиями и оборудованием для переработки текстильных отходов. Окончательное решение о выборе того или иного способа переработки может быть принято после проведения технико-экономического анализа, позволяющего учесть все расходы, в том числе транспортные (на доставку отходов) и энергетические (на проведение процесса), а также наличие устойчивого спроса на продукцию из перерабатываемых отходов.