

Деформация основных нитей рассчитывалась по формуле

$$\Delta l = j_2 R_2 - j_1 R_1,$$

где j_2 и j_1 - текущие углы поворота навоя и вальяна; R_2 и R_1 - радиусы навоя и вальяна.

На рис. 2 показаны графики зависимости деформации основы от времени при максимальном радиусе навоя и шаге сетки 17x17 мм, из которых видно, что расхождения в результатах при учете нелинейности коэффициента жесткости и пренебрежении его нелинейностью незначительны. Расчеты показали, что эти расхождения не превышают 1,5%. Аналогичные результаты получены и для шага сетки 35x35 мм.

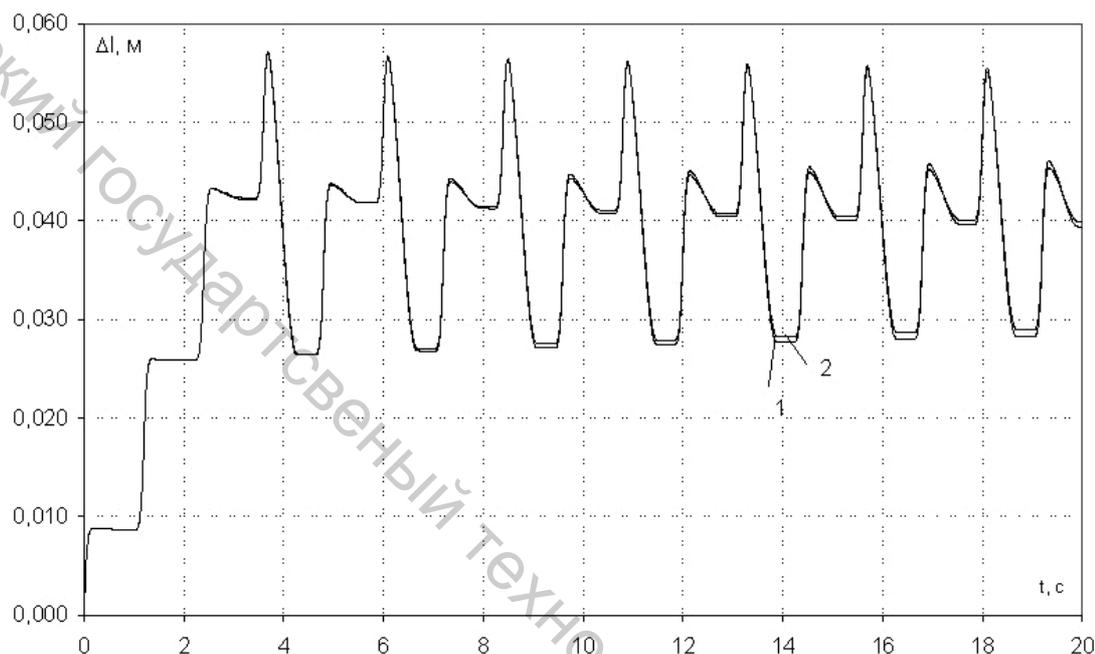


Рисунок 2 - Графики зависимости деформации основы от времени (1 – нелинейный коэффициент жесткости, 2 – линейный коэффициент жесткости)

Таким образом, нелинейностью коэффициента жесткости при расчете динамической модели можно пренебречь. Это связано с незначительными по отношению к разрывной деформациями системы заправки, при которых еще выполняется с достаточной точностью закон Гука и колебания носят практически линейный характер.

УДК 677.057.135

МОДЕРНИЗИРОВАННАЯ СУШИЛЬНАЯ МАШИНА ЕВ-22

Г.И. Москалев, И.В. Баранок,
УО «Витебский государственный технологический университет»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Основными направлениями модернизации в легкой промышленности являются: изменение конструкции отдельных деталей, узлов, механизмов и машины в целом для улучшения технико-экономических показателей (скорости обработки, повышения мощности, давления, улучшения условий труда и техники безопасности); разработка приставок к

машинам для загрузки, разгрузки, перегрузки деталей, полуфабрикатов и изделий легкой промышленности; создание манипуляторов, роботов для робототехнических комплексов, включающих существующее технологическое оборудование; создание экономичных энергопотребляющих устройств.

В последние годы во всем мире произошли значительные изменения в балансе текстильного сырья. В связи с быстрым развитием производства химических волокон и нитей, резко увеличилась их доля в мировом текстильном производстве при одновременном снижении доли натуральных волокон. Опережающее развитие производства химических волокон обусловлено ограниченной возможностью расширения сырьевой базы натуральных волокон, высокой технико-экономической эффективностью производства и использованием химических волокон.

Сушка является самым распространенным технологическим процессом красильно-отделочного производства. На многих отделочных фабриках сушильное оборудование занимает приблизительно до 30 % производственных площадей, потребляет до 40 % всего расходуемого тепла и до 30 % электроэнергии. Одним из эффективных способов снижения затрат на сушку является механическое удаление влаги, при котором почти в 40 раз меньше расходуется энергии и примерно в 5 раз дешевле обходится весь процесс. Волокнистый материал в зависимости от его природы и вида изделия способен удерживать до 350 % влаги, поэтому понятна высокая экономичность частичного удаления влаги механическим путем перед сушкой.

Для правильного построения процессов отжима и сушки следует учитывать факторы связи влаги с волокном.

Волокнистый материал представляет собой капиллярно-пористое тело, микроструктура которого состоит из аморфных и кристаллических участков. Все это определяет многообразие видов связи волокна и влаги. Как было показано П.А. Ребиндером, между влагой и материалом устанавливаются следующие формы связи: химическая, физико-химическая и физико-механическая. Химически связанная влага удерживается материалом очень прочно и обычной сушкой не удаляется. Наиболее легко удаляется механически связанная влага. Различают влагу макрокапилляров, которая удаляется не только сушкой, но и механическими способами, и влагу микрокапилляров. Физико-химическая связь влаги с волокном может включать два вида влаги, имеющих различную прочность связи с материалом: адсорбционно-связанную и осмотически связанную (влагу набухания); механическим способом ни один из этих видов влаги не удаляется.

При рассмотрении связи влаги с текстильными волокнами обычно выделяют три ее вида: гигроскопическую, капиллярную и грубокапиллярную.

Гигроскопическая влага сорбируется волокном из окружающего воздуха и прочно удерживается волокном; ее удаление возможно при сильном пересушивании волокнистого материала, которое нежелательно, так как волокно становится жестким, хрупким частично утрачивает свойства смачивания.

Капиллярной называют влагу, содержащуюся в порах набухшего волокна, поэтому она содержит осмотически связанную влагу. В зависимости от природы волокна ее содержание может достигать до 40 %. Удалять капиллярную влагу нужно сушкой.

Грубокапиллярная влага свободно обволакивает волокно или находится в капиллярах между волокном и нитями. Эту влагу в значительном количестве можно удалить механическим способом. Попытки снижения влажности механическим способом до уровня влаги набухания могут привести к повреждению волокнистого материала.

Модернизация машины ЕВ-22 включила в себя постановку на машину датчиков контроля влажности натуральных волокон (шерсть), для более тщательного слежения за волокном, чтобы волокно не было пересушено или досушено. Это позволило сэкономить на электроэнергии. Технологическая схема машины представлена на рисунке 1.

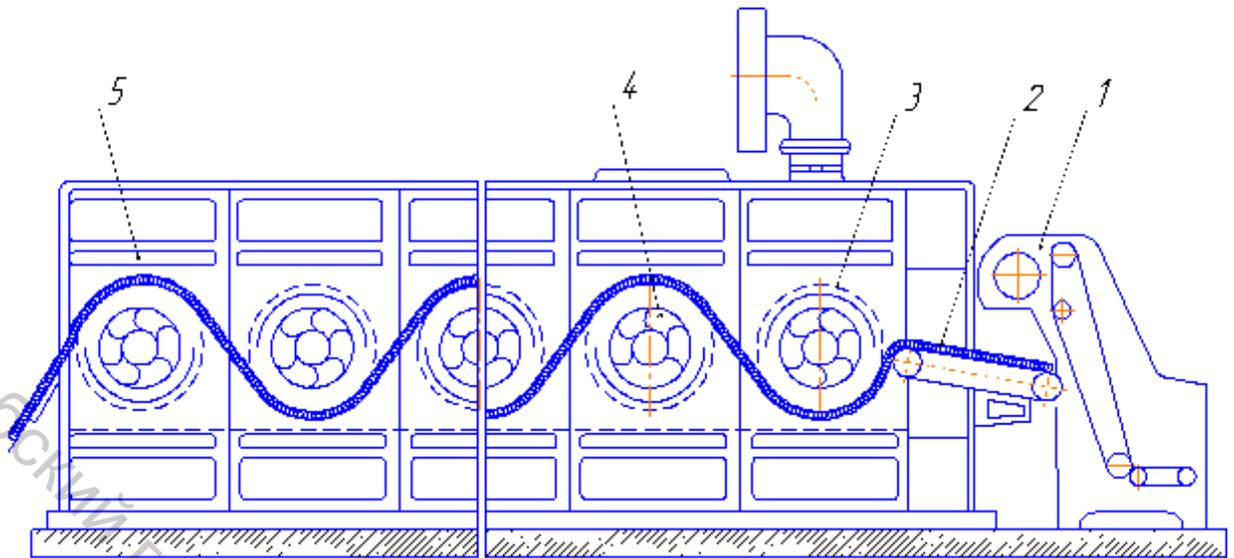


Рисунок 1 – Технологическая схема барабанной сушильной машины EB-22

Перед сушильной машиной установлен автоматический питатель 1 с разрыхлительным барабаном. Шерсть настиляется равномерным слоем на питающую решетку 2 сушильной машины, поступает к первому перфорированному барабану 3 и удерживается на его поверхности тягой воздуха, создаваемой вентилятором 4, установленным соосно с барабаном сбоку сушильной машины. Благодаря тому, что шерсть облегает поверхность барабана и препятствует свободному прохождению воздуха в барабан, вне барабана создается избыточное давление, а внутри него - разрежение. Благодаря разности давлений шерсть удерживается на поверхности барабана 3, вращающегося по часовой стрелке, а затем переходит на второй барабан, вращающийся против часовой стрелки.

При переходе с одного барабана на другой слой шерсти ложится на барабаны то наружной, то внутренней поверхностью, что способствует равномерному просушиванию шерсти. В месте перехода шерсти с одного барабана на другой движение воздуха и его отсос отсутствуют, и шерсть свободно переходит с одной поверхности барабана на другую. Это достигается установкой внутри барабанов непроницаемых щитов, закрывающих отверстия барабанов. Щиты закреплены на неподвижной оси барабанов и во время работы неподвижны. Вентилятор устанавливается соосно с барабаном таким образом, чтобы между перфорированным барабаном и всасывающей частью вентилятора не было зазора, это уменьшает разрежение внутри барабана. Вентилятор выбрасывает воздух к калориферам 7 (см. рис.1) состоящим из ребристых труб, обогреваемых паром, расположенных над барабанами и под ними. Воздух и шерсть в сушильной машине перемещаются по принципу противотока. Свежий воздух поступает в машину через перфорированную поверхность последнего барабана, при этом наружный воздух охлаждает выходящую из сушильной машины шерсть. Отработанный воздух выбрасывается вентилятором в первой секции при входе шерсти в сушильную машину. Количество выбрасываемого воздуха регулируется поворотным шибером.

Число барабанов в сушильных машинах разных фирм колеблется от 2 до 20. На сушильных машинах с 10—12 секциями создаются два последовательных забора и выброса воздуха, а на машинах с 16—20 секциями — три. Это предусмотрено для улучшения качества сушки.

Сушильная машина состоит из несущей конструкции, облицованной термоизоляционным кожухом, перфорированных барабанов, вентиляторов, паровой или водяной обогревательной системы.

Барабаны из нержавеющей стали имеют отверстия диаметром 3 мм, площадь живого сечения поверхности барабанов составляет около 30 %, что обеспечивает хороший подсос воздуха внутрь барабанов и надежное присасывание слоя шерсти к их поверхности. Внутренние стены сушильной камеры имеют защитное покрытие от коррозии. Термоизоляционный кожух изготовлен из древесноволокнистых плит с негорючей пропиткой, облицованных тонколистовым железом.

В машине ЕВ-22 калориферы расположены в боковом коридоре. Распределение потока нагретого воздуха по всей ширине барабанов осуществляется направляющими щитками. Температура воздуха внутри машины может поддерживаться на уровне 120 °С, что при кратковременном пребывании шерсти в сушильной машине (около 2—6 мин) не оказывает вредного воздействия на шерсть, но значительно повышает испарительную способность сушильной машины, которая достигает 100 кг/ч испаренной влаги с одного барабана. Регулирование скорости барабанов осуществляется через бесступенчатую передачу в пределах 0,012—0,25 м/с.

Сушильную машину ЕВ-22 устанавливают в составе шерстомойного агрегата или используют самостоятельно для сушки различных волокнистых материалов после их мокрой обработки.

УДК 677.052.668

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА С ДВУМЯ ПОЛЫМИ ВЕРЕТЕНАМИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ФАСОННЫХ НИТЕЙ

А.В. Локтионов, В.Г. Буткевич, Е.К. Ковалевич

*УО «Витебский государственный технологический университет»,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Процесс технологии прядения достаточно сложен и обуславливается тем, что практически все продукты прядения непрерывны, хотя имеют дискретную структуру, т.е. состоят из отдельных волокон конечной длины, по-разному расположенных в продукте и связанных между собой силами трения и сцепления. Необходимо исследование тех изменений, которые совершаются с входящим продуктом, преобразуя его в выходящий. Технологию прядения можно изучать как экспериментально, исследуя, как в процессе технологических операций осуществляется получение конечного продукта, а так и теоретически, посредством математического описания технологического процесса, аналитически исследуя основные этапы формирования нити.

В настоящее время разработана технология получения фасонных нитей с использованием двух полых веретен на базе машины ПК-100 с самым разнообразным сочетанием входящих компонентов. Модернизация машины ПК-100 заключалась в том, что на нее устанавливалось соосно с первым второе полое веретено и обеспечивалось вращение его в обратную сторону с частотой, сниженной на 30%. Это дает возможность получить равновесную нить. В результате последующая операция запаривания из предлагаемой технологии исключается. Использование второго полого веретена позволяет осуществить быструю переналадку машины на выпуск нитей другого вида, достичь правильной формы петли и оптимально равномерного распределения петель по длине нити. По новому предлагаемому способу получения нитей различной структуры можно вырабатывать нити линейной плотности более 30 Текс. В качестве стержневого компонента можно использовать комплексные химические нити и пряжу из натуральных и химических волокон.