

Разработанная автоматизированная система построения развертки усеченной четырехгранной пирамиды интегрирована в действующую на предприятии САПР, расширяет ее возможности, позволяет автоматизировать решение производственных задач без привлечения дополнительного программного обеспечения, повысить производительность; улучшить условия труда и расширить ассортимент выпускаемой продукции. Интегрированная САПР развертки поверхности усеченной четырехгранной пирамиды внедрена и используется на Витебском заводе сантехзаготовок.

Список использованных источников

1. Бувич, Т. В. Принципы разработки и функционирования интегрированных систем автоматизированного проектирования / Т. В. Бувич, А. Э. Бувич, Е. А. Шинкарев // Материалы докладов 53-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов : в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2020. – Т. 2. – С. 8–10. – 350 с.

УДК 677.017.483

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЗДВИГАЕМОСТИ НИТЕЙ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Подрядчиков В.А., ст.преп., Железняков А.С., д.т.н., проф.,
Соколовский А.Р., д.т.н., проф.*

*Новосибирский технологический институт (филиал) Российского
государственного университета им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Новосибирск, Российская Федерация*

Реферат. В статье рассмотрен вопрос автоматизации и цифровизации процесса определения устойчивости текстильных полотен к раздвигаемости нитей.

Ключевые слова: тангенциальное сопротивление, кинематическая схема, игольчатая гребёнка, оптическая система, индуктивный бесконтактный датчик.

На сегодняшний день существует большое количество различных тканей, которое продолжает увеличиваться. Основные причины этого многообразия в расширении ассортимента волокон и нитей, благодаря использованию синтетических волокон, их модификации, а также созданию новых структур тканей. В связи с этим актуален вопрос исследования свойств материалов и разработка технических решений для их определения.

Силы тангенциального сопротивления удерживают нити в тканях и препятствуют их смещению. Если силы тангенциального сопротивления нитей недостаточны, чтобы противостоять механическим усилиям, испытываемым тканью, то нити сдвигаются и осыпаются.

Степень закрепления нитей в ткани оценивается показателями ее раздвигаемости и осыпаемости. Раздвигаемостью ткани называют смещение нитей одной системы относительно нитей другой системы под действием внешних сил [1].

На данный момент известно несколько способов измерения устойчивости различных тканей к раздвигаемости нитей. Согласно ГОСТу 22730-87 применяют прибор РТ-2 (конструкция ВНИИПХВ).

Прибор состоит из барабана, на котором закрепляют один конец пробы; двух губок, сжимающих пробу материала; грузового рычага, на одном плече которого закреплена нижняя губка, а по второму плечу перемещается груз. Движение грузу и вращение барабану передаются от электродвигателя. По шкале определяют сжимающие усилия, при котором наблюдается раздвигаемость нитей пробы.

Для определения раздвигаемости нитей может использоваться приспособление к разрывной машине РТ-250 конструкции ЦНИИШПа и ЦНИИшелка.

Приспособление с помощью выступающей части неподвижной пластины жестко закрепляют в нижнем зажиме разрывной машины. Пробу ткани размером 30×180 мм закрепляют одним концом в верхнем зажиме разрывной машины, а другой конец пробы пропускают через зажимы приспособления, пластины которого покрыты резиновыми

накладками для повышения силы трения. При опускании нижнего зажима разрывной машины поперечные нити пробы под действием сил трения между пластинками и тканью смещаются по долевым нитям. По шкале нагрузки разрывной машины определяют усилие, при котором появляется раздвигаемость нитей. Это усилие и является характеристикой устойчивости материала к раздвигаемости.

Также известна работа «Способ определения анизотропии раздвигаемости нитей в швах текстильных материалов» [2]. Способ включает подготовку и разметку образцов, фиксацию зажимом, нагружение, измерение раздвижки и изменений линейных размеров пробы.

Общим недостатком описанных выше методов является субъективность измерений оценки раздвигаемости нитей без возможности определения точности и достоверности на стадии производства текстильных материалов и при проектировании швейных изделий. В виду морального устаревания этих методов, связанного с конструктивными особенностями, данные методы не позволяют решать исследовательские и практические задачи в режиме экспресс-метода. Следовательно, невозможно автоматическое создание электронной базы данных на цифровых носителях информации.

Предлагаемое техническое решение призвано упростить процедуру определения устойчивости материалов к раздвигаемости. Оно позволяет в режиме онлайн следить за ходом исследования и автоматически формировать базу данных на электронных носителях информации.

Для реализации поставленных задач была разработана новая кинематическая схема, представленная на рисунке 1. Технический результат достигается тем, что устройство оценки раздвигаемости нитей текстильных материалов содержит: средства фиксации, предварительного нагружения и основного нагружения исследуемого образца, блоки измерения величины нагружения и перемещения нитей, скомутированные с микропроцессором на базе персонального компьютера.

В качестве средства нагружения система содержит мотор-редуктор, выполненный с возможностью управления величиной нагружения [3].

Комплект технического решения системы оценки раздвигаемости содержит станину 1, мотор-редуктор 2, неподвижный зажим 3, механизм предварительного нагружения 4, каретку 7, установленную на подвижной раме 8. Рама 8 несёт на себе подвижную гребёнку 9 с набором игл 10, распределённых по ширине исследуемого образца материала в соответствии с типом его волокнистой системы, выполненную с возможностью регулирования глубины опускания игл при проколе ими материала и взаимного перемещения относительно друг друга в поперечном направлении.

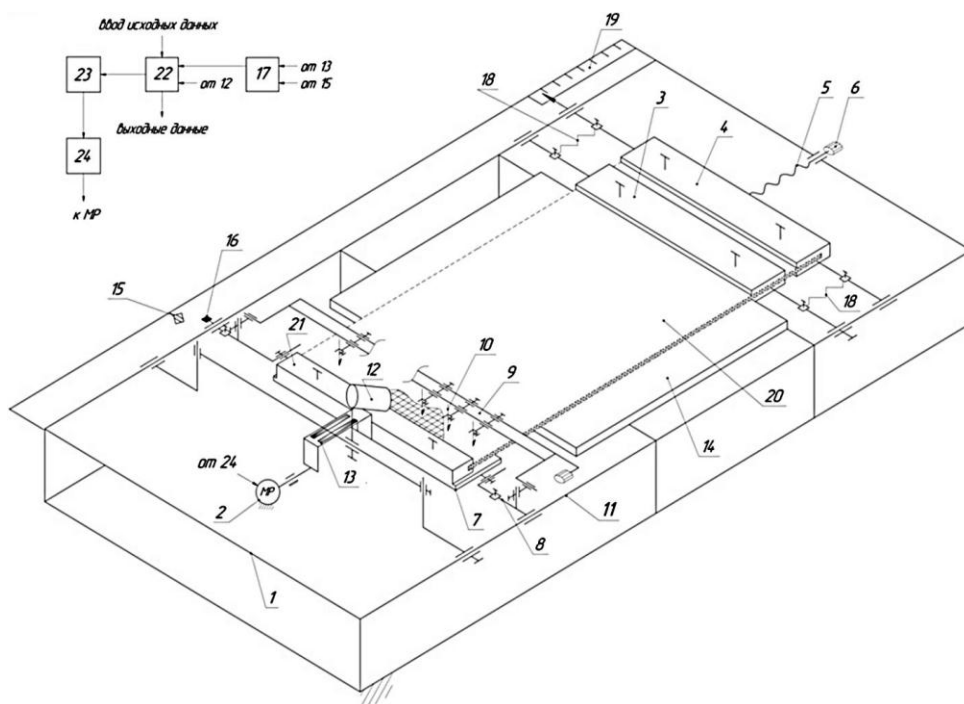


Рисунок 1 – Кинематическая схема устройства

Подвижная каретка 7 с подвижной игольчатой гребёнкой 9 имеет возможность прямолинейного перемещения в направляющих 11 станины 1 параллельно плоскости образца приводимым в движение приводом 2. Столешница 14, установленная на станине 1, выполняет функции опорной площадки образца исследуемого материала 20.

В состав устройства измерительной системы входит также индуктивный бесконтактный датчик 15 и измерительная пластина 16 для фиксации величины перемещения гребёнки 9 с иглами 10 в направлении их нагружения посредством привода 2.

Оптическая система 12 с набором увеличительных линз служит для контроля и регулировки положения игл гребёнки, чтобы избежать повреждения нитей образца во время проведения исследований [4].

Эта система скомутирована с микропроцессором 22, что позволяет оператору в режиме реального времени увидеть в увеличении структуру переплетения материала и откалибровать положение игл 10 на гребёнке 9, не повредив структуру образца.

Иглы 10 выполнены подвижными относительно своего крепления на гребёнке и синхронно перемещаются с кареткой, прокалывая образец до механического контакта с неметаллической подложкой пластинчатого типа, на которой размещен образец.

После соответствующей подготовки согласно ГОСТу 22730-87 исследуемый текстильный образец с волокнистой структурой одним концевым срезом устанавливается в механизме предварительного натяжения 4, а другой концевой срез помещают в условно подвижный зажим 21, кинематически связанный с кареткой 7. Рукояткой 6 через винтовую передачу 5 и упругие элементы 18 придаём образцу предварительное натяжение. Затем фиксируем образец неподвижным зажимом 3 и игольчатой гребёнкой 9.

После ввода исходных данных о виде материала, волокнистом составе и свойствах образца в панель настройки интерфейса, а также после калибрования положения игл и опускании игольчатой гребёнки, проколе иглами материала и частичном внедрении игл в неметаллическую подложку в процессоре формируется и индицируется в интерактивном режиме возможность начала проведения эксперимента.

При подтверждении в интерактивном режиме ввода исходных данных и соответствующей индикации оператором включается мотор-редуктор. Привод через кинематические звенья перемещает каретку с игольчатой гребёнкой и тем самым раздвигает иглами нити образца текстильного материала.

Индуктивный бесконтактный датчик фиксирует перемещение гребёнки с иглами на 2мм и даёт команду в процессор об остановке привода. Информация о приложенном усилии, которое показывает степень сопротивления материала к раздвигаемости нитей, определяется автоматически с помощью тензометрической системы 13, которая представляет из себя балку-скобу с монтированными на нее тензодатчиками. Сигнал от тензометрической системы через блок АЦП 17 поступает в процессор.

Такая система позволяет упразднить погрешности в измерении параметра раздвигаемости нитей, в виду обеспечения инструментальной объективности получаемой информации о технологических свойствах, а так же даёт возможность создания электронной базы данных.

Список использованных источников

1. Бузов, Б. А. *Материаловедение в производстве швейных изделий лёгкой промышленности (швейное производство): учебник для студ. высш. учеб. заведений / Б. А. Бузов, Н. Д. Алыменкова; под ред. Б. А. Бузова. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 448 с.*
2. Пат. №2310846 МПК G012N 33/36., 2008г. Способ определения анизотропии раздвигаемости нитей в швах текстильных материалов / Н. А. Спиридонова, Е. Е. Хохлова, Т. А. Колмогорова. – 2007.
3. Пат. №2519028 МПК G01N 33/36., 2006г. Устройство для оценки раздвигаемости нитей текстильных материалов / Железняков А. С. [и др.]. – 2006.
4. Железняков, А. С. *Инновационные методы и технические средства для исследования свойств легкодеформируемых материалов: монография / А. С. Железняков, А. Р. Соколовский, В. А. Веретено. – Новосибирск: НОУ СНИ, 2015. – 138 с.*