

ориентировать листовый материал 2 в зев рабочих валов 9 и 10. Вибрация средства 6 для направления кожевенного полуфабриката 2 позволяет уменьшить силу трения кожевенного полуфабриката 2 о поверхность средства 6. Это способствует повышению качества перемещения кожевенного полуфабриката.

Экономический эффект образуется за счет повышения качества обработки кожевенного полуфабриката путём его ориентированной подачи в зону обработки.

#### Список использованных источников

1. Страхов И.П., Шестакова. И.С., Куциди Д.А Химия и технология кожи и меха. – изд. 3-е перераб. и допол. – М.: Легкая индустрия, 1979. –504 с.
2. Бахадиров К.Г., Таран Т.Е., Хусанов К.Б. Устройство для ориентированной подачи кожевенного полуфабриката в зону обработки. Патент РУз №FAP 00402, Государственное патентное ведомство Республики Узбекистан, Официальный бюллетень, №9, 2008 г.

УДК 687.053

## ПРИНЦИПЫ И СПОСОБЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ГИБКОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ

**Ермаков А.С., доц.**

*Российский государственный университет туризма и сервиса,  
г. Москва, Российская Федерация*

Реферат. Сформированы принципы построения гибких швейных технологических систем, включающие системность, адаптируемость, саморегулируемость, открытость, восстанавливаемость, интегрируемость и другие. Реализация данных принципов предложена с применением следующих способов: интеллектуализация процессов по всем иерархическим уровням, автоматизация процессов с учетом степени их интеграции в производственные системы мониторинга, применение гибкой технологии машинного стежка и др.

Ключевые слова: гибкие производства, виды обеспечения, швейные машины.

Гибкие технологические системы производства швейных изделий [8] требует применения разнообразного состава структурных ее элементов - гибких швейных технологических систем (ГШТС) [2]. Исходные технологические параметры ГШТС устанавливаются из требований технологии [3] выполнения швейных операций при пошиве изделий (рис.1). На предприятиях сервиса эти требования устанавливает потребитель.

Оптимизация характеристик ГШТС выполняется с учетом их уровня рассмотрения и с следующих критериев в них: общие экономические (конкурентоспособность изделий, ресурсосбережение, рациональное качество, минимизация капитальных затрат, минимизация себестоимости и др.); технологические (широкий ассортимент обрабатываемых материалов, соответствие требований по качеству, производительность труда, интегрируемость в общую систему управления процессом, самоорганизация и др.); технические (максимальная загрузка оборудования, гибкость, восстанавливаемость, управляемость, доступный интерфейс и др.); рабочие процессы (адаптируемость, надежность и самодиагностика, простота в перенастройке и др. ). Выполнения данных требований может быть достигнуто за счет использования комплекса различных видов обеспечений (рис. 2).

В ГШТС реализуются технологические способы обеспечения гибкости через каждую ее структурную составляющую от сырья, предметов труда до оператора (см. фрагмент табл. 2).

Во многом гибкость ГШТС устанавливается возможностями ее технологических средств, т.е. технологическими возможностями рабочих процессов швейных машин.

Исходные технологические параметры ГШТС, установленные из требований технологии выполнения швейных операций при пошиве изделий (рис.1), при их оптимизации уточняются:

– технологическими (параметры операции, шва, строчки, стежка на полуфабрикате, нитки, материал);

- техническими (частота вращения главного вала, мощность, уровень шума, вес, габариты, дополнительные устройства [1,5], инструменты);
- эксплуатационными (система управления и степень автоматизации [4, 6], самовосстановления, квалификация оператора и др.);
- сервисными (система диагностики [2], виды обеспечений) и др.



Рис. 1 - Процесс определения технологических параметров ГШТС



Рис. 2 - Виды обеспечений гибкой швейной технологической системы ГШТС

В ГШТС используются технические средства (швейные машины) с гибкой системой управления ее рабочими процессами (CNC [7]), с быстросменными или многопозиционными рабочими инструментами (табл. 1), средствами технологической оснастки с учетом свойств обрабатываемых материалов и применяемых ниток, использование которых в операции и

действия оператора (если предусматривается его участие) осуществляется по программе, разработанной в системе автоматизированного проектирования технологии (САМ [2]) и другое.

При таком решении данной проблемы требует создания ГШТС с применением систем искусственного интеллекта в швейной машине, реализующим гибкую технологию машинного стежка [4, 6].

Таблица 1 - Технические средства обеспечения функциональной гибкости технических средств технологической системы

Уровень	I	II	III	IV
Объект	Рабочий инструмент	Механизм	Машина	Установка
Способ обеспечения гибкости объекта	Быстрозъемный	Многофункциональные конструктивные решениям В съемном модуле, агрегатном устройстве или приставке Подключаемый к - или отключаемый от образования стежка С управляемыми по программе параметрами С многопозиционной установкой Комбинирование способов Другие	Многофункциональные возможности механизмов Дополнительный набор механизмов и устройств Управление параметрами механизмов по сменяемому программноносителю Управление параметрами механизмов через ЦПУ Комбинирование способов Другие	Сменная машина на рабочем месте по программе Изменяемая комбинация машин в установке Поворотный стол Роботизированный комплекс Система транспортных связей между машинами Комбинирование способов Другие
	Многопозиционная установка			
	Переключение из одной позиции в другую			
	Установка дополнительных деталей на нем			
	Комбинирование способов			
	Другие			
	С переналаживаемым конструктивным решением			
	С переналаживаемым конструктивным решением			
	С переналаживаемым конструктивным решением			
	С переналаживаемым конструктивным решением			
	С переналаживаемым конструктивным решением			
	С переналаживаемым конструктивным решением			
	С переналаживаемым конструктивным решением			
	С переналаживаемым конструктивным решением			
	С переналаживаемым конструктивным решением			

Таблица 2 - Технологические способы обеспечения ГШТС

№	Объект	Параметр	Результат	Пример
1	<b>Натяжение нитки:</b> Соотношение натяжения ниток Адаптация под изменение технологических условий .....	Структура переплетения ниток в стежке Максимальное натяжение нитки	Свойства переплетения Не превышает натяжение нитки рациональное состояние	504 – 505 401 -
2	<b>Функции ПО:</b> Унификация  Замена одного ПО другим  Изменение траектории движения	Типизация функций  Изменение формы и функциональности лезвия Оптимальные условия выполнения своих функций	Рациональные свойства Изменение типа стежка Оптимизация функциональных характеристик	Оптимизация параметров Ширитель – петлитель Образование игольной петли в Зингер Замена лапки на спец лапку, установка двигателя ткани с верхней транспортирующей лапкой

Принципами построения гибкой технологии машинного стежка являются: адаптируемость к изменениям пакета материала и конструктивно-технологических решений изделий, а именно - способность простого и быстрого переключения с одного параметра обработки на другой; надежность рабочих процессов, т.е. устойчивость к возмущениям, к изменениям режимов обработки; стабильность; восстанавливаемость, а также - простота в эксплуатации

и управлении и др. Средствами для реализации гибкой технологии машинного стежка на данных принципах являются: применение съемных рабочих инструментов (например иглы, прижимной лапки, технологической оснастки и т.п.), системы управления (натяжения ниток, давления прижимной лапки, величины дифференциала двигателя ткани, длины стежка, направления транспортирования материала и др.); системы контроля и диагностики (диагностика отказов, предупреждения отказов, информирование оператора о нарушениях и др.) и т.п.

Таким образом, представленные способы и принципы обеспечения функциональной гибкости технических средств ГШТС и прежде всего ее технического, технологического, методического, информационного и других видов обеспечений могут быть использованы при создании гибких технологических систем изготовления изделий.

#### Список использованных источников

1. Б. С. Сункуев. Расчет и конструирование машин и аппаратов: учебник - Витебск: УО «ВГТУ», 2014. — 168 с.
2. Диагностирование швейных технологических систем: монография // Ермаков А.С., Писаренко И.В. – М.: РГУТиС, 2013 – 232 с.
3. Кулу-Заде Р.А. Основы механизации производства одежды по индивидуальным заказам. - М.: МТИ, 1978 - 74 с.
4. Математическая модель рабочего процесса образования стежка на швейной машине/ Ермаков А.С. – журнал «Вестник Ассоциации вузов туризма и сервиса» №4, М.: РГУТиС, 2008 – с. 71-75
5. Оборудование швейных предприятий: учебное пособие для студентов среднего профессионального образования, 2-е издание, стереотипное // Ермаков А.С. – М.: Издательский центр "Академия", 2004 - 432 с.
6. Проектирование механизмов краеобметочных машин предприятий сервиса: монография// Ермаков А.С. – М.: РГУТиС, 2008- 258 с.
7. Сторожев В.В. Системотехника и мехатроника технологических машин и оборудования: монография / В. В. Сторожев, Н. А. Феоктистов. — Москва: Дашков и К, 2015. — 412 с.: ил.
8. Сучилин В.А. Основы структурно-конструктивной адаптации швейного оборудования к условиям функционирования/ диссертация на соиск. учен. ст. доктора техн. наук по спец. 05.02.13 «Машины и агрегаты» (легкая промышленность) – М.: МГУС, 2000.

УДК 677.054.32

## МЕХАНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ МЕХАНИЗМА РЕМИЗНОГО ДВИЖЕНИЯ

**Григорьев В.А., асп., Терентьев В.И., проф.**

*Московский государственный университет дизайна и технологии,  
г. Москва, Российская Федерация*

*Реферат. Практика эксплуатации и проектирования зверообразовательных механизмов (ЗОМ) показывает, что при разработке ЗОМ для скоростных ткацких машин необходимо на этапе принятия конструкторских решений оценивать проявление упругих свойств отдельных звеньев механизма передачи движения ремизкам, в частности механизма ремизного движения (МРД). В связи с этим, актуален поиск метода получения математической модели, позволяющий оценить МРД с учётом упругих параметров его звеньев.*

*В настоящей статье предлагается получение математической модели ЗОМ, полученной с использованием метода механических цепей, использующего математический аппарат линейных систем и позволяющих привлечь электромеханические аналогии. На основе метода механических цепей была построена механическая цепь МРД, которая была математически описана в форме зависимостей, представляющих амплитудно-частотные характеристики отдельных звеньев, групп звеньев и системы в целом. Амплитудно-частотная характеристика была принята в качестве показателя динамичности, названной комплексной кинематической характеристикой (ККХ), который, отражает вид возбуждающего воздействия –*