

**ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ НАУКИ
О СРЕДСТВАХ АВТОМАТИЗАЦИИ
ТЕКСТИЛЬНЫХ МАШИН И АППАРАТОВ**

А.К. РАСТОРГУЕВ, В.Ф. ГЛАЗУНОВ

**(Ивановская государственная текстильная академия,
Ивановский государственный энергетический университет)**

В процессе развития техники текстильного производства непрерывно решались задачи совершенствования конструкции текстильных машин и аппаратов, а также средств автоматизации контроля и управления как движением обрабатываемого

материала, так и его технологическими параметрами. При этом процесс управления параметрами, связанными с движением рабочих органов машин, обеспечивается системой автоматизированного электро-

привода, обрабатывающего сигналы датчиков технологических параметров.

Создание измерительных приборов и автоматических устройств, применяемых в текстильном производстве, выполняется с учетом высокой чувствительности и слабой энергии взаимодействия с обрабатываемым продуктом. Необходимые качественные показатели устройств автоматизации достигаются на основе полупроводниковой техники и принципов радиоэлектроники.

Развитие систем автоматизации текстильных машин было связано в первую очередь с широким внедрением непрерывных способов обработки материалов как на этапах preparatory, так и отделочного производств.

Первый существенный вклад в создание устройств текстильной автоматики, работа которых основана на методах радиоэлектроники, сделан в конце 40-х гг. прошлого века лауреатом Государственной премии, заслуженным изобретателем РСФСР А.В. Авмочкиным. Им был разработан комплекс автоматических приборов [1], [2], которые серийно выпускались заводом ИвМАШПрибор. Наиболее полно принципы радиоэлектроники воплощены в автомате правки уточных нитей на ширильных машинах, схема которого содержит модулятор, фазовый дискриминатор и ограничитель сигнала.

Первый многодвигательный автоматизированный электропривод для разрыхлительно-трепального агрегата был разработан Центральным проектным бюро легкого машиностроения (ЦПБЛМ) в 1930 г. Заложенные в нем принципы автоматизации на базе каскадных блокировок и двухпозиционного регулирования в основном сохранились и в существующем оборудовании.

В 30-х гг. ИвНИТИ разработана система автоматического согласования скоростей машин для обработки ткани в жгуте, построенная на базе электромагнитных муфт трения, а КБ "Ивтекстильмаш" создается первый многодвигательный электропривод поточной линии для обработки ткани врасправку, построенный на базе электродвигателей Шраге.

В начале 60-х гг. в разработках радиоэлектронных устройств текстильной автоматики, а также силовой преобразовательной техники находят широкое применение полупроводниковые приборы. Сюда надо отнести созданные в ИвТИ им. М.Ф.Фрунзе устройства для обнаружения металлических частиц в полотнах ткани и валах каландровых машин, а также устройство для пропуска шва ткани, обрабатываемой на машинах отделочного производства (А.К. Расторгуев, А.В. Авмочкин, Г.А. Тихобаев), внедренные на Ткацко-отделочной фабрике имени рабочего Ф.Зиновьева (г.Иваново).

Так, в 1962 г. во ВНИИЛТЕКМАШе разработана система автоматизированного электропривода с применением неуправляемых выпрямителей, внедренная на "Трехгорной мануфактуре". В 1966 г. в ИЭИ (ныне ИГЭУ) кафедрой автоматизированного электропривода (А.М. Быстров) разработаны и внедрены на Ивановском камвольном комбинате две системы электроприводов с централизованным и индивидуальными тиристорными преобразователями для питания электродвигателей технологических машин.

В то же время на кафедрах автоматики и электротехники текстильных вузов началось формирование новых научных направлений в области автоматизации технологических процессов текстильного производства, основанных на современных достижениях в области автоматического управления, радиоэлектроники и вычислительной техники.

Так, в МТИ им. А.Н. Косыгина создано научное направление, развивающее основные положения проектирования систем автоматизации текстильных машин, в том числе: в прядильном производстве (С.А. Пекарский, Д.П. Петелин), ткачестве (Ю.Д. Румянцев, А.Г. Бондарев), трикотажном производстве (Ю.Д. Румянцев), в отделочном текстильном производстве (Д.П. Петелин) [3]. С этим направлением тесно связаны работы по применению систем автоматизации с числовым управлением в текстильном машиностроении (В.Н. Шахнин).

Вместе с тем кафедра автоматики и промэлектроники МТИ (ныне МГТУ им. А.Н. Косыгина) уделяет большое внимание развитию средств вторичного электропитания радиоэлектронной аппаратуры (Э.М. Ромаш) [4], в значительной мере улучшающие ее массогабаритные показатели, энергопотребление и надежность.

Особое место среди датчиков занимают фотоэлектрические устройства, работающие в инфракрасной части спектра, которые в сочетании с микропроцессором позволили создать преобразователь плотности волокнистого материала (А.Б. Козлов, Л.П. Себина, В.Н. Шахнин, А.А. Ермаков).

В 70-е гг. развитие систем управления технологическим оборудованием связано с ростом рабочих скоростей, внедрением новых технологий обработки материалов и повышением требований к качеству готового продукта.

Решение этих задач достигается увеличением количества механизмов, имеющих индивидуальные двигатели [5], а также применением силовой полупроводниковой техники и устройств автоматического контроля параметров продукта, построенных на основе датчиков слабой энергии [6].

В этот период над решением указанных задач работают научные коллективы МТИ, ИвТИ им. М.В. Фрунзе (ИГТА), НИЭКМИ, Ивановский филиал ВНИИЭлектропривод, ВНИИЛТЕКМАШ, ЛенНИИТП, ИВНИТИ, ЛИТЛП и др.

В ИвТИ им. М.В. Фрунзе (ИГТА) на кафедре автоматики и радиоэлектроники создано и развивается научное направление по созданию устройств автоматического контроля продукта на текстильных машинах на основе датчиков слабой энергии (А.К. Расторгуев). Предложенные здесь новые принципы построения и разработанные теории и методы расчета позволили создать бесконтактные электростатические и электромагнитные датчики для систем автоматического контроля параметров продукта при его обработке на текстильных машинах, в том числе приборы для обнаружения металлических частиц в текстильных материалах и валах каландровых машин (А.К. Расторгуев), устройств

ва контроля целостности нитей на мотальных, сновальных и тростильно-крутильных машинах (Е.И. Власов), системы автоматического обнаружения и пропуска швов ткани (А.К. Расторгуев, Д.В. Ветчинин), механизмы для обнаружения перекосов уточных нитей (В.В. Любимцев), устройства контроля уточной нити на ткацком станке (Н.А. Кулида), параметрические датчики в мостовом автогенераторном измерительном преобразователе.

Приборы автоматического контроля текстильного продукта и системы управления технологическими машинами, разработанные на кафедре АРЭ ИГТА, выпускались серийно и внедрены на текстильных предприятиях Иванова, Москвы, Минска и Краснодара.

На кафедре АРЭ ИГТА ведется разработка методов и средств проектирования устройств контроля и управления машинами, агрегатами прядильного производства на основе имитационного моделирования (Е.И. Власов).

Работы по созданию устройств автоматического обнаружения перекосов уточных нитей камвольных тканей получили дальнейшее развитие и привели к разработке теоретических основ и технических средств повышения эффективности обнаружения дефектов структуры текстильных полотен (В.В. Любимцев), которые нашли практическое применение в Ивановском НИЭКМИ при разработке и серийном выпуске нового поколения оборудования для исправления перекосов уточных нитей.

В Ивановском НИЭКМИ разработаны датчики слабой энергии на основе теории кварцевых диссипативных преобразователей электрической и механической энергии и созданы устройства контроля влажности и других неэлектрических величин (В.Е. Савченко, Л.К. Грибова).

Значительно возросшие требования к качеству обработки текстильных материалов, усложнение систем контроля и управления процессами их движения, рост сосредоточенных и распределенных технологических возмущений в зонах обработки обусловили необходимость совершенствования всего комплекса технических

средств автоматизации текстильных машин и аппаратов.

В 70 и 80-е гг. в НИЭКМИ и ИФВНИИЭлектропривод разработаны комплектные устройства управления электроприводами постоянного тока УКЭ-Л-3101, ориентированные на специфику использования его в текстильном электроприводе [7]. Во ВНИИЛТЕКМАШе разработаны регуляторы возбуждения РВК-0,35 для использования их в автоматической системе стабилизации натяжения ткани на поточной линии, а также комплектные электроприводы серии ПАСБ и ПАВК, позволяющие использовать для этой цели асинхронные двигатели.

В Московском текстильном институте (МГТУ им. А.Н. Косыгина) (В.С. Самсонов) совместно с НИЭКМИ выполнена разработка автоматической системы стабилизации натяжения полотна в многороликовой зоне обработки, использующей принцип пневмофрикционного регулирования.

В этот же период в ИГЭУ выполняются теоретические исследования многосвязных автоматических систем стабилизации натяжения полотна и скорости его движения в технологическом поточном оборудовании для обработки ткани (С.В. Тарарыкин, В.Ф. Глазунов).

Работы по автоматизации оборудования приготовительного производства в 70-е гг. выполнялись во ВНИИПИАСУ-легпроме, ВНИИЛТЕКМАШе, ЛенНИИТП, СКБ ЧМ и других организациях. Теоретические исследования выполнены в работах Ю.В. Загорюкина (ИЭИ), впоследствии получившие свое развитие в работах Е.И. Власова (ИГТА).

В области автоматизации кольцепрядильного оборудования в 70-е гг. во ВНИИЛТЕКМАШе (П.М. Мовшович), Московском текстильном институте (М.И. Сапронов), а также в Ивановском энергетическом институте и ИФВНИИЭлектропривод (Л.И. Коноплев, В.Т. Филичев) проводятся исследования по созданию автоматических систем послонного и базисного регулирования и внедрению их в промышленное производство.

Тиристорные регуляторы начинают внедряться в это время на сновальном и шлихтовальном оборудовании. Являясь силовой базой автоматизации, они позволяют создавать быстродействующие замкнутые системы автоматического регулирования скорости и натяжения основы.

В 90-х гг. в технических решениях по автоматизации технологических процессов текстильной промышленности активизировалось применение микропроцессорной техники. Так, в ИВНИТИ (Ю.К. Кутьин) создана микропроцессорная система управления намоткой сновальных валиков на сновальной машине, обеспечивающая достаточно высокую точность контроля длины наматываемых нитей и радиуса пачки, позволяющая реализовать намотку идентичных валиков и практически полностью исключить угары на операции шлихтования.

Разработка ориентированной на микропроцессорную реализацию математической модели процесса намотки гибкого текстильного материала с учетом его вязкоупругих свойств остается одной из актуальных задач в проблеме автоматизации оборудования как для периферической, так и осевой намотки материала. Здесь необходимо отметить работы, выполненные в Костромском государственном технологическом университете, ИВНИТИ, ИГЭУ, ИГТА (В.Б. Кленов, В.А. Степанов, В.И. Ульянов, В.И. Суриков, М.С. Куленко, С.А. Александров, Ю.К. Кутьин, В.Л. Маховер и другие).

На кафедрах электротехники и автоматизации технологических процессов ЛИТЛП им. С.М. Кирова (ныне СПГУТД) разрабатываются научные направления совершенствования техники и сложных производственных систем. Новое оборудование с высокой степенью автоматизации, основанное на новых технологических принципах, потребовало решения проблемы связи автоматизации электропривода с особенностями технологических процессов и конструкции текстильных машин. Решение возникших проблем находится в результате моделирования динамических

режимов работы в электроприводах текстильных машин (Э.А. Толкачев) [8].

На кафедре автоматики ЛИТЛП им. С.М. Кирова (СПГУТД) создается научное направление, связанное с решением проблемы технической диагностики машин текстильной и легкой промышленности [9].

Другое направление научных исследований, сформированное В.А. Климовым, охватывающее разработку и внедрение средств автоматизации технологического и вспомогательного оборудования [10], связано с развитием информационной техники, позволяющей осуществлять реальную комплексную автоматизацию производства.

В настоящее время уровень электронной и вычислительной техники позволяет решать практически все задачи автоматического контроля и регулирования. Перед разработчиками перспективного оборудования для текстильной промышленности стоит задача по созданию полностью автоматизированных машин. Только на основе такого подхода можно создать автоматизированные технологические комплексы, позволяющие достигнуть повышения производительности и качества продукции при снижении затрат сырья и энергии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авмочкин А.В., Щеголев А.И. Новые автоматические устройства в текстильной промышленности. – Иваново: Ивановское областное государственное издательство, 1952.
2. Авмочкин А.В. Автоматические приборы в текстильном производстве. – Иваново: Ивановское книжное издательство, 1961.
3. Автоматизация производственных процессов текстильной промышленности: Учебник для вузов. Кн. 5: Автоматизация текстильных машин, аппаратов и транспортных систем / Д.П.Петелин, Э.М.Ромаш, В.Н.Шахнин и др. – М.: Легпромбытиздат, 1995.
4. Высокочастотные транзисторные преобразователи / Э.М.Ромаш, Ю.И.Драбович, Н.Н.Юрченко, П.Н.Шевченко. – М.: Радио и связь, 1988.
5. Быстров А.М., Глазунов В.Ф. Многодвигательные автоматизированные электроприводы поточных линий текстильной промышленности. – М.: Легкая индустрия, 1977.
6. Расторгуев А.К. Системы автоматического управления машинами при отделке ткани. – М.: Легкая индустрия, 1977.
7. Глазунов В.Ф., Прокушев С.В. Автоматизация оборудования для непрерывной обработки текстильных материалов. – Иваново, Изд. ИГЭУ, 2002.
8. Толкачев Э.А. Моделирование динамических режимов работы в электроприводах текстильных машин. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1981.
9. Техническая диагностика машин текстильной и легкой промышленности / Климов В.А., Лавров К.А., Мазин Л.С., Сигачева В.В., Смирнов И.Н., Энтин В.Я. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982.
10. Робототехнические системы в текстильной и легкой промышленности / В.А.Климов, В.Н.Гончаренко, А.А.Ганулич и др. – М.: Легпромбытиздат, 1991.

Поступила 02.02.04.