

Результаты расчетов сведены в таблицу.

j = α, β, γ	K=1			K=2		
	α	β	γ	α	β	γ
$C_{\text{ПН}}^j / C_{\text{ПН}}^j$	1,0	1,0077	1,0080	1,0	1,0079	1,0082
$C_{\text{ПН}}^* / C_{\text{ПН}}^j$	1,0381	1,0461	1,0464	1,0395	1,0477	1,0481
$C_{\text{ПН}}^{**} / C_{\text{ПН}}^j$	1,3020	1,3119	1,3123	1,3126	1,3230	1,3234

Проведенный анализ позволяет сделать следующие выводы:

1. Уровень дефектов ткацких машин, выявленных при испытаниях, составляет 50...70%, но эти различия не вносят существенных изменений в конечный результат.

2. Этап проектирования вносит значительный вклад в стоимость обеспечения надежности ткацких машин; пренебрежение этим этапом существенно увеличивает стоимость достижения требуемой надежности.

КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТКАЦКОГО СТАНКА

В.В. Сигачева, Е.Г. Маевжов, В.Ю. Иванов
 Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна

Одним из направлений улучшения динамических характеристик механизмов ткацких станков является использование на стадиях эксплуатации методов и средств технической диагностики, позволяющей при создании оборудования объективно оценить в динамике качество его проектирования и изготовления и наметить пути устранения "узких" мест, а в условиях эксплуатации на работающем оборудовании определить техническое состояние механизмов по текущим параметрам.

Для решения этих задач разработана и изготовлена интегральная система контроля технического состояния с разделением функций между микропроцессорным прибором контроля (МПК) и стационарным персональным компьютером (ПК). Необходимость такого решения продиктована в первую очередь цеховыми технологическими особенностями ткацкого производства, а также удобством эксплуатации системы контроля.

Микроконтроллер со встроенным АЦП выполняет функции управления вводом информации с датчиков, записи ее в оперативную память, перезаписью информации в FLASH-карту, контроля записанной информации на графическом индикаторе, передаче информации на персональный компьютер.

Функции управления в приборе решены при разработке алгоритмического обеспечения. Разработаны программы управления всеми устройствами, входящими в периферийный блок.

Для обеспечения настройки механизмов заправочной линии ткацкого станка с учетом реальных динамических характеристик механических и технологических параметров требуется оперативный контроль и диагностика технического состояния механизмов наряду с информацией о параметрах натяжения нитей.

Интегральная оценка технического состояния должна вестись с учетом механических и технологических параметров. Датчики закрепляются на основных тканеобразующих механизмах. Положение фазового угла фиксируется бесконтактным датчиком

положения. Датчики ускорения устанавливаются на берде батанного механизма над левым и правым приводными кулачково-рычажными механизмами. На ремизоподъемном механизме располагается датчик для записи ускорения коромыслового толкателя кулачкового механизма и датчик для получения информации об ускорениях ремизной рамы. Ускорение погонялки боевого механизма также контролируется датчиком.

Механизм навоя обеспечивает отпуск основных нитей в соответствии с настройкой основного регулятора в зависимости от положения скала. Ускорение навоя, измеряется датчиком, закрепленным на ободе навоя. Ускорение скала измеряется датчиком, закрепленным на трехплечем рычаге скала. Сила натяжения основных нитей может измеряться двумя датчиками, расположенными между скалом и ламелями.

Информационный сигнал колебательного процесса ускорения и сил натяжения нити в соответствии с выбранным методом измерения представляет собой цифровой массив заданной дискретности в соответствии с выбранной частотой дискретизации. За один оборот главного вала, частота вращения которого составляет в среднем 200 об/мин, записывается массив данных 360-370 точек, что соответствует примерно записи ординат ускорения через один градус угла поворота главного вала. Соответственно для восьми каналов при записи четырех оборотов формируется массив около 12 000 байт. Для обработки информационных сигналов могут быть использованы методы выделения скрытых периодичностей, в частности метод компонентного анализа, а также разложение в ряд Фурье.

Выбор параметров, используемых для оценки технического состояния, определяется формой исходного информационного сигнала, наличием периодических составляющих, задачей и целями исследований.

Если получаемая с датчиков информация используется для диагностики технического состояния механизмов, то для батанного механизма решаются задачи:

- а) Определения износа кинематических пар.
- б) Определение синфазности движения параллельных ветвей механизма.

При диагностировании зверообразовательного механизма решаются задачи определения износа пары кулак-ролик, определение износа (качества сборки) остального приводного механизма.

При диагностировании боевого механизма решаются задачи:

а) Определение соответствия угла закрутки торсиона циклограмме движения прокладчика; соответствия угла закручивания торсиона его изношенности; выбраковка изношенных торсионов.

- б) Определение правильности регулировки дросселя демпфера боевого механизма.

Натурный эксперимент выполнен для ткацкого станка, частота вращения главного вала которого составляет $n = 199,3$ об/мин, или 3,32 Гц. Результаты обработки данных эксперимента показали, что спектр колебаний и низкочастотные составляющие ускорений коррелируют с техническим состоянием механизмов.

Ускорения левой ветви привода батана механизма и правой ветви батана по форме и частоте достаточно идентичны. В процессе изменения ускорения ремиз можно определить участки существенного изменения ускорений, которые связаны с началом движения ремизы после выстоя. Ускорение скала, небольшое и носит колебательный характер. В момент прибоя батаном уточной нити знак ускорения отрицательный, поскольку натяжение нити максимально. Участок наибольшего уровня колебаний ускорения навоя совпадает с моментом отпуска им основы.

Колебательные процессы характеризуют динамические составляющие натяжения нитей, при этом наибольшее натяжение возникает в момент прибоя батана. Натяжение нити уменьшается после отпуска нити навоем.

Спектры левой и правой ветви батана идентичны по номерам гармоник со значительным амплитудным уровнем. Отличия в амплитудном уровне говорит о разном техническом состоянии кинематических пар левой и правой ветвей механизма.

В частотных спектрах ремизы, скала и натяжения нити можно отметить увеличение амплитуд ускорения с 12 по 17 гармоники, где, как показали теоретические расчеты, находится низшая собственная частота, что говорит о том, что колебания ремиз на низшей собственной частоте через основные нити передаются на скало.

Спектр колебаний основных нитей достаточно низкочастотный и укладывается в диапазон с 1 по 17 гармонику, то есть в частотный диапазон с 3 до 56 Гц. Низкочастотные составляющие процессов позволяют анализировать цикловое взаимодействие механизмов и искажения кинематических (базовых) ускорений.

Сравнение экспериментальных данных с результатами моделирования ремизоподъемного механизма по частотному и амплитудному уровню показало, что две низшие частоты укладываются в диапазон проявляющихся частот, а амплитудный уровень выше теоретического. Это объясняется более тяжелой реальной технологической нагрузкой и износом механизма. Диагностическое обследование нескольких ремизоподъемных механизмов с приведенными зазорами 0,3; 0,5; 1; 1,5 мм показало, что при зазорах от 0,5 до 1 мм наблюдается рост амплитудного уровня колебаний, а при больших зазорах (1,5 мм) его уменьшение, но наблюдается изменение формы и величины низкочастотного ускорения.

**ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ЭНЕРГОРЕСУРСΟΣБЕРЕЖЕНИЯ И ИХ РЕАЛИЗАЦИЯ ЗА
СЧЕТ УПРАВЛЕНИЯ СКОРОСТНЫМИ РЕЖИМАМИ
ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРЯДИЛЬНОГО
ОБОРУДОВАНИЯ**

***А.Е. Поляков, К.А. Поляков,
Е.А. Шевнина, Е.Л. Пименова***
*МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕКСТИЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. А.Н. КОСЫГИНА*

Экономия энергии должна достигаться за счет совершенствования технологических процессов, создания и внедрения энергосберегающего оборудования, рационального использования тепловой и электрической энергии.

Экономия энергетических ресурсов осуществляется по следующим направлениям: переход на энергосберегающие технологические производства, сокращение его материалоемкости; снижение удельной энергоемкости и теплоемкости товарной продукции; повышение уровня организации производственных процессов; совершенствование энергетического оборудования, модернизация и реконструкция устаревшего технологического оборудования; создание и внедрение в производство более эффективных в энергетическом отношении машин, механизмов, энерготехнологических агрегатов, сокращение всех видов энергетических потерь и повышение уровня использования вторичных энергетических ресурсов и низкопотенциальной теплоты; улучшение структуры управления производством.

Работу по энергосбережению целесообразно проводить в два этапа:

1) Разработка и реализация мероприятий, не требующих крупных дополнительных затрат (частичная модернизация);