

УДК 67.05: 677.054

**ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
И УПРОЧНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН И СТАНКОВ
ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**EQUIPMENT FOR THE PRODUCTION
AND STRENGTHENING OF DETAILS OF MACHINES
AND MACHINES OF THE TEXTILE INDUSTRY**

И.Н. ЕГОРОВ, И.С. ПОЛЗУНОВ

I.N. EGOROV, I.S. POLZUNOV

**(Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых)**

(Vladimir State University named after Alexander and Nikolai Stoletovs)

E-mail: egorovmtf@mail.ru; iva.polsunov@yandex.ru

В статье приведены варианты использования оборудования для изготовления и упрочнения кулачковых механизмов, используемых в ткацких станках, в соответствии с требованиями точности и надежности.

The article presents the use of equipment for the manufacture and hardening of cam mechanisms used in weaving machines, in accordance with the requirements of accuracy and reliability.

Ключевые слова: кулачковый механизм, оборудование, текстильная промышленность.

Keywords: cam mechanism, equipment, textile industry.

В механической технологии текстильных материалов широко применяются различного вида кулачковые механизмы [1...4]. Например, процесс образования ткани на ткацких станках складывается из циклически связанных друг с другом основных технологических операций, осуществляемых в результате согласованного действия кулачковых механизмов ткацкого станка: зевообразовательного механизма, боевого и батанного механизмов.

Методами моделирования и натурными экспериментами выявлено влияние на процесс трения и изнашивание пары "кулачок – ролик" шероховатости контактирующих поверхностей, температуры окружающей среды, величины проскальзывания, состава и свойств смазочного материала, давления в контакте. Предложена математическая модель прогнозирования долговечности и износостойкости кулачков и контркулачков [5]. Ввиду высоких динамических нагрузок на кулачковые механизмы к ним предъявляются высокие требования по точности, твердости, износостойкости и шероховатости [6]. Так, в прядильных машинах, "форма тела" и качество намотки в значительной степени определяются величиной износа по профилю кулачка, так как паковка заданной формы наматывается при движении нитеводителя по определенному закону. Если профиль паза кулачка по траектории изнашивается неравномерно, как это имеет место на практике, то будут нарушены формы и структура намотки нити. Следовательно, для сохранения формы тела к повышению качества намотки необходимо предъявлять жесткие требования. Или "ведомое звено" кулачкового механизма в момент прибора уточных нитей к опушке ткани посредством нитей основы и сформиро-

ванной ткани воздействует на целый ряд элементов ткацкой машины. Это приводит к возникновению значительных деформаций элементов как самого батанного механизма, так и элементов, с которыми контактируют нити основы и ткань [7].

Исходными данными для расчета кулачкового механизма являются функция перемещения ведущего звена и теоретические координаты профиля кулачка [8]. На основе кинематического синтеза комбинированного кулачкового механизма происходит: расчет полярных координат радиального кулачка и цилиндрических координат осевого кулачка; определение нормального угла, угла давления и радиуса погнутости профиля кулачка.

Надежность кулачковых механизмов в основном определяется долговечностью, а последняя – износостойкостью кулачков. Это, в конечном итоге, определяет потребность в оборудовании, необходимом для изготовления и обработки кулачков и других деталей технологического оборудования механической технологии текстильных материалов.

В современных условиях не так много отечественных машиностроительных предприятий, предлагающих качественное техническое решение выше обозначенной проблемы. Среди таких предприятий ООО Владимирский станкостроительный завод "Техника", где имеется огромный опыт по проектированию, изготовлению, модернизации широкого ряда уникальных кругло-, внутренне- и резьбошлифовальных станков с УЧПУ и командоконтроллером. В настоящее время предприятие выпускает целый ряд моделей круглошлифовальных станков с разной степенью автоматизации и количеством управляемых координат:

- модель КШ-400; КШ-400.2; КШ-400.3; КШ-400.4 с длиной обработки 400 мм и высотой центров 125 мм;

- модель КШ-600; КШ-600.2; КШ-600.3 с длиной обработки 600 мм и высотой центров 125 мм;

- модель КШ-41 с длиной обработки 1600 мм и высотой центров 275 мм.

Станок модели КШ-41 имеет возможность шлифовать валы длиной 1600 мм и диаметром 530 мм. Он оснащен в настоящее время автоматическим поворотным устройством, на котором установлены три электрошпинделя. Данное техническое решение позволяет осуществлять шлифовку валов кругами разной зернистости и связки с получением зеркальной поверхности шлифуемого вала. Ввиду того, что бабка изделия может работать как координата "С" (управляемое вращение детали) и вместо одного шпинделя возможна установка лазерной головки, то на этом станке возможно производить лазерное гравирование рисунка.

Ведется подготовка производства станка модели КШ-1000 с высотой центров 175 и 225 мм для шлифования внутренних поверхностей с помощью сменных шпинделей на 20000, 60000 и 90000 об/мин.

В программе завода имеется резбошлифовальный станок с УЧПУ модели ВРШ-01 для шлифовки наружных и внутренних резьб, который при шлифовке винтов и гаек ШВП диаметром 9 мм показал хорошие результаты, а именно накопленная погрешность по шагу составила 0,001 мм. Длина обработки детали составляет 600 мм, высота центров 125 мм.

Все вышеперечисленное оборудование разработано в конструкторском отделе завода и по своим характеристикам соответствует лучшим зарубежным аналогам. Класс точности станков соответствует классу точности "С" по ГОСТ11654–90. Станины на этих станках выполнены из синтегранита (искусственный гранит), который позволяет гасить вибрации, возникающие при шлифовании, в 7 раз лучше, чем у чугунных станин.

Перемещение по координатам X и Z происходит по V-образной и плоской направляющей с подачей в них масла под давлением, при помощи линейного двигателя. Отслеживание перемещения по координатам

производится при помощи абсолютных фотоимпульсных линейных датчиков фирмы Heiden Hain с дискретностью 0,1 мкм. Шлифовальный шпиндель и шпиндель изделия выполнены на гидродинамических опорах и имеют биение меньше 0,2 мкм.

Управление станками производится от УЧПУ фирмы Siemens, модель SINUMERIK 828d 840DSL, или командоконтроллером фирмы Siemens, модель CU-320. Стабильность позиционирования на станке КШ-400.2 по координате X (перемещение шлифовального круга) соответствует 2...3 десятых микрона.

Представленный на рис. 1 станок КШ-400.3 с координатой С, созданный на базе модели КШ-400.2, предлагается как техническое решение качественной обработки кулачков для ткацких и прядильных машин.



Рис. 1

Данная модификация станка позволяет наряду с круглым шлифованием производить шлифовку поверхностей плоских, пазовых и торцовых кулачков с твердостью поверхности до HRC63 при шероховатости Ra 0,2...0,4 мкм и точности профиля до 0,01 мм.



Рис. 2

Упрочнение поверхности кулачка предлагается осуществлять по технологии лазерного термоупрочнения серийно выпускаемым ВСЗ "Техника" 6-координатным лазерным технологическим комплексом ЛК-5В с СО-2 лазером мощностью 5 кВт (рис. 2). Управление ЛТК осуществляет УЧПУ фирмы "Балтсистем" модели NC310. Рабочая зона станка имеет следующие значения: длина 2500 мм, ширина 1000 мм, высота 500 мм.

Термоупрочнение деталей лазером отличается тем, что после термообработки дальнейшая обработка, ввиду отсутствия поводок деталей, не требуется. Кроме того, на ВСЗ "Техника" совместно с ООО "Термолазер" создан участок из двух комплексов ЛК-В, на котором можно осуществлять как лазерную закалку валов окрасочных станков, так и различные опытные работы.

ВЫВОДЫ

Применение такого оборудования будет способствовать повышению эффективности предприятий текстильной промышленности, качества выпускаемой продукции и ее конкурентоспособности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Севостьянов А.Г. и др. Механическая технология текстильных материалов / Под ред. А.Г. Севостьянова. – М.: Легпромбытиздат, 1989.
2. Оников Э.А. Технология, оборудование и рентабельность ткацкого производства. – М.: Текстильная промышленность, 2003.
3. Садькова Д.М. Механическая технология текстильных материалов. – М.: Логос, 2001.
4. Рудовский П.Н., Палочкин С.В. Синтез кулачка механизма раскладки нити для бескруточной ровничной машины // Журнал передовых исследований в области технических наук. – 2017, №4. С.21...29.

5. Романов В.В., Смирнов С.Ю., Калинин Д.А. Моделирование износа кулачков батанного вала // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, № 3. С.130...133.

6. Денисова Н.Е., Шорина Н.С. Обеспечение надежности кулачковых механизмов текстильных машин // Тр. Междунар. симпозиума: Надежность и качество. – 2011. Т. 2. С. 142...145.

7. Подгорный Ю.И., Кириллов А.В., Максимчук О.В. Исследование закона движения кулачкового механизма с учетом деформаций конструктивных элементов // Вестник Самарского гос. технич. ун-та. Серия: Технические науки. – 2014, № 3 (43). С.115...122.

8. Koloc Z., Václavík M. Cam mechanisms. – Elsevier Science Limited, 1993. Т. 14.

REFERENCES

1. Sevost'yanov A.G. i dr. Mekhanicheskaya tekhnologiya tekstil'nykh materialov / Pod red. A.G. Sevost'yanova. – M.: Legprombytizdat, 1989.

2. Onikov E.A. Tekhnologiya, oborudovanie i rentabel'nost' tkatskogo proizvodstva. – M.: Tekstil'naya promyshlennost', 2003.

3. Sadykova D.M. Mekhanicheskaya tekhnologiya tekstil'nykh materialov. – M.: Logos, 2001.

4. Rudovskiy P.N., Palochkin S.V. Sintez kulachka mekhanizma raskladki niti dlya beskrutochnoy rovnicnoy mashiny // Zhurnal peredovykh issledovaniy v oblasti tekhnicheskikh nauk. – 2017, № 4. S. 21...29.

5. Romanov V.V., Smirnov S.Yu., Kalinin D.A. Modelirovanie iznosa kulachkov batannogo vala // Izv. vuzov. Tekhnologiya tekstil'noy promyshlennosti. – 2013, № 3. S.130...133.

6. Denisova N.E., Shorina N.S. Obespechenie nadezhnosti kulachkovykh mekhanizmov tekstil'nykh mashin // Tr. Mezhdunar. simpoziuma: Nadezhnost' i kachestvo. – 2011. Т. 2. S. 142...145.

7. Podgornyy Yu.I., Kirillov A.V., Maksimchuk O.V. Issledovanie zakona dvizheniya kulachkovogo mekhanizma s uchetom deformatsiy konstruktivnykh elementov // Vestnik Samarskogo gos. tekhnich. un-ta. Seriya: Tekhnicheskie nauki. – 2014, № 3 (43). S.115...122.

8. Koloc Z., Václavík M. Cam mechanisms. – Elsevier Science Limited, 1993. Т. 14.

Рекомендована кафедрой менеджмента и маркетинга. Поступила 18.03.19.