

УДК 677.054.35

**ВОЗМОЖНЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ИЗНОСА ДЕТАЛЕЙ
МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ
ОБОРУДОВАНИЯ ТЕКСТИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

**POSSIBLE DECISIONS OF THE PROBLEM OF WEAR-OUT OF THE DETAILS
OF MECHANICAL SYSTEMS AND OPERATING MEMBERS
OF TEXTILE MANUFACTURE EQUIPMENT**

Е.С. ГУЛЯЕВ, А.К. ПРОКОПЕНКО
E.S. GULJAEV, A.K. PROKOPENKO

(Московский государственный текстильный университет им. А.Н. Косыгина)
(Moscow State Textile University 'A.N. Kosygin')
E-mail: schumi91@mail.ru

Современная текстильная промышленность, как и другие отрасли, стремится к улучшению качества выпускаемой продукции и сокращению расходов, связанных с заменой дорогостоящей технологической оснастки. Целесообразной выглядит разработка методики, которая поможет повы-

сить износостойкость металлических деталей текстильного оборудования.

The modern textile industry, as well as other branches, aims at improvement of output production quality, at reduction of expenses connected with the change of expensive industrial equipment. Development of the technique, which will help to raise wear resistance of metal details of textile equipment, looks expedient.

Ключевые слова: водородное изнашивание, нанесение покрытий.

Keywords: hydrogen wearing out, coating.

Повышение долговечности пар трения и других структурных составляющих является одной из важнейших задач на различных стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации текстильных машин.

Характерное отличие многих пар трения текстильного оборудования состоит в том, что в них осуществляется контакт нитепроводящих деталей с нитями и волокнами, причем контактные нагрузки на нитепроводники не превышают нескольких сантиньютон и ограничиваются прочностью отдельного волокна и силой сцепления волокон между собой. Интенсивность изнашивания нитепроводников, сопровождающего их подвижное контактное взаимодействие с нитями, возрастает при увеличении скорости относительного движения (свыше 10000 с^{-1}) вследствие действия сорных примесей, агрессивных сред, а также повышенных температур и влажности.

До получения ткани нить огибает до 70 направляющих и проходит через множество нитеконтактирующих и нитенаправляющих деталей.

В трикотажном производстве подобных элементов еще больше. Большинство таких деталей изготавливают из керамики, которая имеет низкий коэффициент трения и практически не изнашивается. Однако существуют детали, которые просто невозможно изготовить из керамики.

Известно, что наряду с абразивным изнашиванием поверхностных слоев деталей оборудования при движении нити имеет место также интенсивное водородное изнашивание этих слоев, которое является

результатом сложных физико-химических процессов.

При движении нити из-за непрерывного процесса трения в зоне контакта нити и металлических деталей оборудования создается область повышенной температуры, которая увеличивает тепловую подвижность атомов и ионов, расположенных в узлах кристаллической решетки молекул железоуглеродистых сплавов, из которых изготовлены детали технологического оборудования. Это вызывает создание у некоторых из них избыточной энергии, в результате которой они выходят из равновесного состояния и перемещаются в соседние междуузлия, образуя вакансии. Кроме того, процесс трения сопровождается выделением большого количества атомарного свободного водорода.

Выделенный атомарный водород, обладая повышенной химической активностью, диффундирует в места образованных вакансий в кристаллических решетках молекул железа. Поскольку существование водорода в атомном состоянии длится лишь короткое время, атомы водорода, внедрившиеся в кристаллические решетки молекул железа, рекомбинируют в молекулы, которые вызывают процесс «набухания», приводят к газовой коррозии поверхностных слоев металла и, как результат, к их охрупчиванию и разрушению.

Поэтому в местах контакта с нитью, несмотря на применение эмульсий, а также качественных материалов и современных методов их обработки, наблюдается существенный износ деталей вязального механизма трикотажной машины, колец и бегунков прядильной машины, нитеуловите-

ля и ножниц ткацкого станка, и многих других исполнительных органов оборудования текстильного производства. При движении нити происходит очень быстрое разрушение поверхности нитенаправляющих: появляется повышенная шероховатость, наблюдаются вырывы металла и образуются раковины. Нить, двигаясь по таким направляющим, начинает терять свои свойства: часть волокон перетираются, прочность нити в целом падает, плотность намотки из-за повышенного трения становится нестабильной. Также повышение температуры в зоне трения грозит возникновением пожара.

Поскольку современная текстильная промышленность, как и другие отрасли, стремится к улучшению качества выпускаемой продукции и сокращению расходов, связанных с заменой дорогостоящей технологической оснастки, то целесообразной выглядит разработка методики, которая поможет повысить износостойкость металлических деталей текстильного оборудования, контактирующих с движущимся волокном, за счет уменьшения их водородного изнашивания.

Наиболее доступным и простым из существующих способов увеличения износостойкости деталей оборудования является способ нанесения износостойких покрытий металлоплакированием. Это позволит продлить срок службы деталей мотальных, прядильных, ткацких и трикотажных машин. При этом расход металла для покрытия будет очень мал, что также экономически целесообразно. Существуют два метода нанесения покрытий металлоплакированием: пассивное и активное. При пассивном методе в качестве наносимого покрытия, как правило, используется хром. Это позволяет значительно снизить процесс накопления водорода в инструменте на протяжении всего срока службы. Более эффективным является активное металлоплакирование. В этом случае материалом в качестве покрытия могут служить: медь, золото, платина и другие дорогостоящие металлы. Однако их стоимость оправдывает себя при использовании в качестве защитных покрытий. При этом наблюдается

значительное повышение износостойкости деталей.

Кроме того, повышение износостойкости металлических деталей может быть достигнуто за счет введения в состав для обработки текстильных волокон соединения металлов, имеющих положительный нормальный электродный потенциал в ряду напряжений по отношению к электродному потенциалу металла, из которого изготовлены направляющие детали текстильного оборудования, а также по отношению к нормальному электродному потенциалу водорода. В качестве поверхностно-активных соединений металлов могут быть использованы соли меди жирных кислот.

Поскольку медь в ряду напряжений имеет положительный электродный потенциал по отношению к электродному потенциалу железа, то последнее в результате окислительно-восстановительной реакции вытесняет медь из солей и переходит в эту соль, а металлическая медь осаждается на поверхности детали. В результате на поверхности детали в зоне фрикционного контакта происходит образование медной пленки. Причем при локальном изнашивании образовавшейся медной пленки происходит постоянное ее самовосстановление за счет протекания на обнажившихся участках металлических поверхностей вышеупомянутых реакций. В результате этого на всей поверхности зоны фрикционного контакта деталей в процессе движения волокон образуется самовосстанавливающаяся защитная медная пленка.

Таким образом, предложенные способы металлоплакирования и введения соли меди в состав для обработки текстильных волокон могут обеспечить практическую безызносность деталей, участвующих в процессах перематывания, прядения, ткачества и в трикотажном производстве.

Рекомендована кафедрой технологии текстильного машиностроения и конструкционных материалов. Поступила 22.10.11.