

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПАРАФИНИРОВАНИЯ ПРЯЖИ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ТРИКОТАЖА

INCREASING OF EFFICIENCY OF WAXING YARN AT MANUFACTURE OF KNITTED FABRIC

P.P. АЛЕШИН, С.А. ЕГОРОВ, Г.И. КОРЧАГИН
R.R. ALESHIN, S.A. EGOROV, G.I. KORCHAGIN

(Ивановская государственная текстильная академия)

(Ivanovo State Textile Academy)

E-mail: aleshinrustem@yandex.ru; esa@igta.ru

Предлагается в состав смазочных материалов для парафинирования пряжи вводить металлолакирующие присадки, в частности, стеараты металлов переходных групп. В результате повышается ресурс трикотажных игл, снижается энергопотребление за счет снижения момента трения пары игла-пряжа.

It is offered to enter additives of metal stearats of transitive groups in the structure of lubricants for waxing a yarn. As a result the resource of knitted needles raises, power consumption decreases because of the moment of friction of the "needle-yarn" pair decreases.

Ключевые слова: трение, изнашивание, смазывание, металлолакирование, парафинирование, пряжа.

Keywords: friction, wearing, lubrication, metal protection, waxing, a yarn.

При производстве трикотажных полотен, которое в последнее время заметно возросло, основным является механизм вязания, включающий в себя игольный цилиндр с язычковыми иглами, кольцо с блоками игольных замков, кольцо платиновых замков с платинами и кольцо нитеводов. Язычковая игла подвергается наибольшему механическому воздействию, поэтому чаще других рабочих органов выходит из строя. Выход из строя иглы приводит к появлению брака на выпускаемом полотне и к поломке машины. Геометрические характеристики иглы жестко регламентированы конструкцией машины и не могут быть изменены. Для обеспечения заданных технических требований необходимо выдержать более 155 размеров иглы, допуск большинства которых соответствует 6-му качеству точности. Основным способом увеличения сроков работы иглы является парафинирова-

ние пряжи, позволяющее сократить силу трения. Силы трения играют большую роль, так как при перемещении иглы они являются основными силовыми факторами вследствие малости массы самой иглы и, как следствие, малости инерционных нагрузок.

Целью проводимой работы являлось повышение эффективности смазочных материалов для парафинирования за счет применения металлолакирующих присадок.

Наибольшее трение возникает между пряжей и поверхностью иглы, а также пятками и клиньями игольных замков при работе трикотажной машины. Сила трения, возникающая между пятками и клиньями, зависит от давления в контакте при работе иглы.

На величину силы трения, возникающей между пряжей и поверхностью иглы, оказывает существенное влияние смазочный материал, наносимый на пряжу. Ос-

новными целями нанесения смазочного материала является уменьшение коэффициента трения и сокращение величины износа. В настоящее время наибольшее распространение получили смазочные материалы следующих наименований: Пента-115, аэрозоль Si-M, аэрозоль Кс-М, Castrol optitex w 46, DOW CORNING® 346, Spindle Oil 7010, Chevron KNIT Oils.

Испытания по измерению коэффициента трения и износа проводились на установке приведенной, на рис. 1 – схема измерительного узла трибометра: 1, 5 – компенсационные пружины; 2, 6 – нитенаправители; 3 – перематываемая нить; 4 – поверхность трения; 7; 10 – измерительные шкалы; 8 – маятник; 9 – нагрузка.

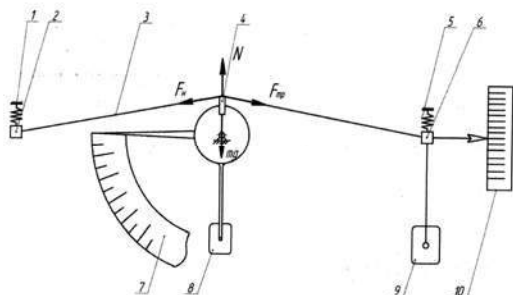


Рис. 1

Принцип действия прибора заключается в следующем. Поверхность трения 4

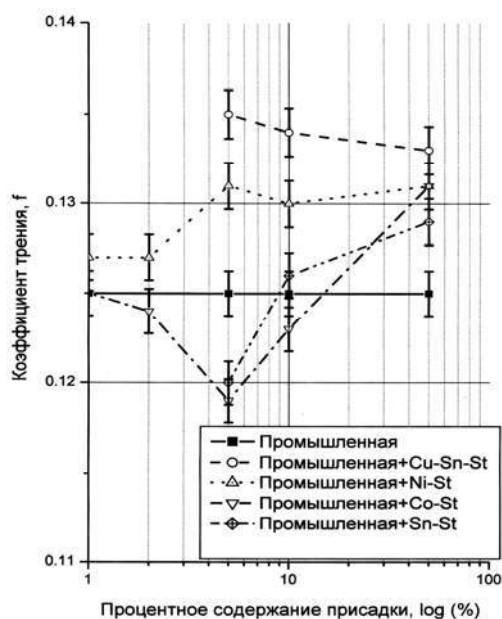


Рис. 2

(трикотажная игла) находится под воздействием истирающей нагрузки от движущейся пряжи 3. Возникающий момент трения фиксируется маятниковым элементом, а нить нагружается посредством груза 9 и ее натяжение фиксируется по шкале 10. Скорость движения нити 600 м/мин. Угол отклонения маятника определяет момент силы трения.

В результате прохождения нити по объекту трения на нем возникает лунка износа. Отношение параметров лунки к метражу пряжи позволяет судить об интенсивности износа.

Материал иглы У7А после термической обработки. Пряжа для исследования хлопковая 18,5 текс.

За базовый состав был выбран наиболее распространенный на трикотажных фабриках состав, содержащий парафин и индустриальное масло в отношении 1:2. В смазочный материал вводились поверхностно-активные вещества на основе стеариновой кислоты. Были выбраны стеараты: олова, никеля, кобальта, меди. Испытания проводились при натяжении нити 0,1 и 0,17 Н.

Результаты испытаний, проведенных при натяжении 0,1 Н, приведены на рис. 2 (коэффициенты трения всех смазочных композиций при испытании с $F_H = 0,1(N)$).

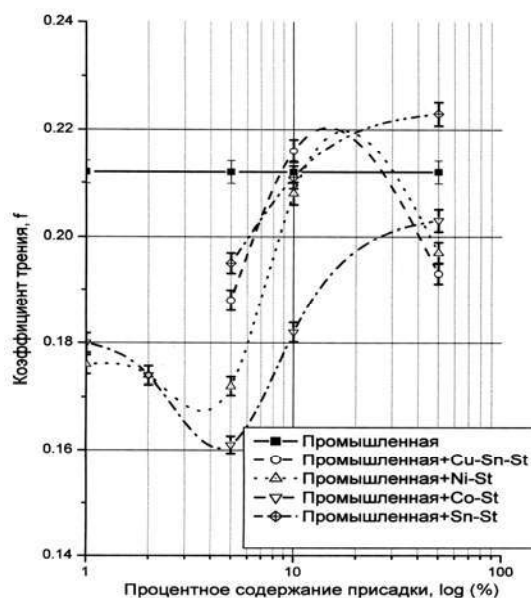


Рис. 3

Результаты испытаний, проведенных при натяжении 0,17 Н, приведены на рис. 3 (коэффициенты трения всех смазочных композиций при испытании с $F_H = 0,1(N)$).

В результате анализа проведенных исследований можно сделать вывод, что при испытании образцов в области пониженных нагрузок наиболее эффективные результаты показали смазки с добавлением стеарата кобальта и смеси меди с оловом с процентным содержанием присадок в смазках 2...5%. Снижение коэффициента трения находится в интервале от 5 до 7 %.

При проведении испытаний в области повышенных нагрузок свою эффективность показали смазочные материалы, содержащие стеараты кобальта и никеля с 5%-ным содержанием присадки в парафи-

не. Снижение коэффициента трения в данных условиях составило 23...32%.

Снижение коэффициента трения обосновывается нахождением в присадках металлов, обладающих поверхностно-активными свойствами, что подтверждается в исследованиях других ученых [1]. При переносе их с поверхности нити на нитепроводник образуется сервовитная пленка, позволяющая соприкасающимся поверхностям работать в режиме избирательного переноса.

Для исследования на износ был выбран латунный нитепроводник и две смазки, содержащие стеарат кобальта и стеарат никеля с концентрацией присадки 5%, так как они показали наибольшее снижение коэффициента трения. Результаты испытаний на износ представлены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

| Смазочные материалы | ℓ , мкм | h, мкм | Эффективность по отношению к другим смазочным материалам, ℓ/h | | |
|--|--------------|--------|--|--|-------------------------------------|
| | | | Промышленная | Промышленная + 5%-ный стеарат кобальта | Промышленная +5%-ный стеарат никеля |
| Промышленная | 76 | 15 | – | 0,80/0,87 | 0,82/0,97 |
| Промышленная + 5%-ный стеарат кобальта | 61 | 13 | 1,25/1,15 | – | 1,02/1,12 |
| Промышленная + 5%-ный стеарат никеля | 62 | 14,5 | 1,23/1,03 | 0,98/0,90 | – |

На основании полученных данных можно сделать вывод, что присутствие в смазке присадки стеарата кобальта дает наиболее эффективные результаты, по сравнению с присадкой стеарата никеля. Так, при применении стеарата кобальта износ опытного образца уменьшился в 1,15 раза, а при применении стеарата никеля – 1,03 раза по отношению к износу, произведенному при испытании смазки, исполь-

зуемой на фабрике. Уменьшение износа опытного нитепроводника по отношению к исследуемым смазочным композициям составляет 1,12 раза.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что смазка, содержащая 5%-ную присадку стеарата кобальта, наиболее предпочтительна для парафинирования пряжи в промышленном производстве.

Т а б л и ц а 2

| Показатель | Игла язычковая KG-12 Groz-beckert (Германия) | Игла язычковая И1АК ГОСТ 5468-88 (Россия) |
|--|--|---|
| Годовая экономия за счет снижения затрат на замену игл, руб | 6392,21 | 3095,21 |
| Годовая экономия за счет снижения затрат на заработную плату слесарей-ремонтников, руб | 779,65 | 1348,28 |
| Изменение годовых затрат на смазочные материалы, руб | 1157,07 | 1157,07 |
| Годовая экономия за счет снижения расходов на электроэнергию, руб | 6348,89 | 6348,89 |
| Суммарный годовой экономический эффект, руб | 14677,82 | 11949,45 |

Для определения целесообразности замены промышленной смазки проведен расчет экономического эффекта от внедрения на примере одноконтурной кругловязальной машины КО. Эффект определялся для язычковых игл зарубежного и отечественного производства. Результаты (годовой экономической эффект) от внедрения новой смазки приведены в табл. 2.

ВЫВОДЫ

1. Определена зависимость коэффициента трения от наличия в парафине присадок на основе стеаратов металлов и установлена зависимость коэффициента трения от процентного содержания присадки в парафине.

2. Выявлено оптимальное процентное содержание присадок, способствующих наибольшему снижению коэффициента

трения и величине износа поверхностей трения в зоне контакта игла-пряжа.

3. Установлено, что наибольшее сокращение величины износа позволяет достичь смазка, состоящая из парафина с 5%ным содержанием стеарата кобальта.

4. Рассчитан годовой экономический эффект для трикотажной машины КО, который составил 14677 руб. при использовании игл немецкого производства и 11949 руб. – при использовании игл отечественного производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Чигаренко Г.Г., Пономаренко А.Г.* Влияние химического строения координационных соединений переходных металлов на смазочные характеристики масел // Трение и износ. – 2006, №2. С. 225...231.

Рекомендована кафедрой проектирования текстильных машин. Поступила 29.03.11.