

УДК 577.022:528.87001.5

К ВОПРОСУ ЗАМЕНЫ АНТИСТАТИЧЕСКОЙ ЭМУЛЬСИИ ЭЛЕКТРОГИДРОАЭРОЗОЛЕМ

А. Е. СОЛОДИХИН

(Ивановская государственная текстильная академия)

Исследования по использованию электрически заряженных микро-частиц водовоздушной смеси (электрогидроаэрозоля) для устранения отрицательного влияния электростатических зарядов выполнены в ленточно-ровничном цехе Ивановского камвольного комбината.

На ленточных машинах электризация создается за счет трения, сдавливания и вытягивания мычки при ее прохождении через гребенное поле и вытяжную пару, приводя к навиванию на валики и цилиндры и вызывая брак продукта. На ровничных машинах электростатические заряды возникают вследствие многократных сжатий, изгибов, трения и растяжения. В результате повышается ворсистость и увеличивается неровнота ровницы по линейной плотности и паковки становятся неплотными, повышается обрывность ровницы. Обрывы наиболее часто происходят у тазов, в ровничной рамке, в вытяжном приборе, у веретен и при засорении полых ветвей рогулек [1, 2].

При производстве камвольных тканей обычно применяют смеси натуральной шерсти с различными синтетическими волокнами, обладающими повышенной способностью к электризации. Ворсистость ровницы, обусловленная взаимным отталкиванием волокон, несущих одноименные заряды, служит причиной снижения качества продукта и повышения запыленности в рабочей зоне и во всем объеме рабочего помещения.

Поскольку натуральные, искусственные и синтетические волокна электризуются зарядами положительной полярности, которые вследствие электростатического рассеяния переходят с поверхности продукта в окружающую среду, в последней свободные положительные заряды преобладают над отрицательными, оказывая вредное воздействие на здоровье обслуживающего персонала [5].

Анализ существующих методов борьбы с электростатическими зарядами показывает, что в условиях технологических переходов камвольного производства целесообразно применение антистатических пропиток. Однако данный метод требует введения дополнительной операции по пропитке, в результате чего удлиняется производственный цикл и удорожается процесс обработки. Наблюдаются некоторые изменения физико-механических свойств нитей и ухудшение санитарно-

гигиенических условий труда, так как в воздушную среду цеха не исключено попадание аэрозольных частиц эмульсии, состоящей из воды, веретенного масла и олеиновой кислоты.

Предлагаемая нами замена антистатической эмульсии заряженными микрокаплями водовоздушной смеси дает необходимый эффект нейтрализации электростатических зарядов и устранения недостатков производственного метода антистатической пропитки. Данный способ предусматривает рекомбинацию зарядов на продукте с поступающими из среды зарядами противоположной полярности; ускорение процесса рассеяния с увеличением электропроводности воздуха; снижение поверхностного электрического сопротивления продукта за счет осаждения заряженных частиц гидроаэрозоля и, следовательно, ускорение процесса стекания зарядов на «землю» и рост коагуляции заряженных пылевых частиц вследствие повышения скорости их осаждения.

Практическое осуществление способа состоит в комплексном использовании установок для доувлажнения воздуха, в которых пневматические форсунки заменены электроаэрозольными генераторами (ЭАГ) типа ЭАГУ-3, совмещающими процессы пневмораспыливания воды с электризацией гидроаэрозоля, что обеспечивает регулирование температуры, влажности и электрических параметров воздушной среды [3, 4]. Следует отметить, что для ленточных машин генератор монтируется на специальном кронштейне над поступающим в машину продуктом; в остальной части цеха ЭАГУ-3 размещены равномерно по помещению на линиях общей системы доувлажнения.

Расход воды, распыливаемой генераторами на ленточных машинах, составляет 0,3...0,5 кг/ч, поскольку обусловлен только технологическими факторами. На ровничных машинах расход может быть от одного до нескольких кг/ч в зависимости от температуры и относительной влажности воздуха в цехе. Рабочие напряжения, подаваемые на индуцирующие электроды ЭАГ, в обоих случаях различны и не выходят за пределы 300...400 В. Средние значения объемных плотностей пространственных электрических зарядов: $n^- = 8 \cdot 10^{-9}$ Кл/м³; $n^+ = (2...4) \cdot 10^{-9}$ Кл/м³.

В процессе испытаний опытно-промышленной установки измерялись метеорологические параметры воздушной среды; гравиметрическим методом запыленность в рабочих зонах (мг/м³); счетчиком легких ионов конструкции П. Н. Тверского объемные плотности пространственных зарядов (e_0 /см³, e_0 — заряд электрона с последующим пересчетом в Кл/м³); электростатическими вольтметрами С-95 и С-96 величины электричес-

Таблица 1

Технологический переход	Поверхностная плотность* электростатических зарядов, Кл/м ²	
	в обычных условиях	при электризации среды
ЛМШ-220-1Т	437	62
ЛМШ-220	375	28
ЛМШ-1АТ	312	26
ЛМШ-4Т	406	31

* Плотность пространственных зарядов в обычных условиях $n^- = 7,5 \cdot 10^{-10}$ и при электризации среды $n^- = 8 \cdot 10^{-9}$ Кл/м³.

ких потенциалов на продукте относительно «земли» с последующим пересчетом на поверхность плотность электростатических зарядов согласно соотношению $Q = CU$ и $\sigma_s = Q/S$, где Q — количество электричества, Кл; C — суммарная емкость измерительной системы, Ф; U — измеренное напряжение, В; σ_s — поверхностная плотность электростатических зарядов, Кл/м²; S — площадь поверхности касания токо-съемника с продуктом, м².

Количество угаров и число обрывов на ровничных машинах определялись лабораторией комбината.

Средние значения результатов испытаний установки (табл. 1 и 2) не превышают 95% доверительного уровня. Изменения величин поверхностных плотностей электростатических зарядов на ленточных машинах (при $\phi = 55\%$ и $t = 24^\circ\text{C}$) в зависимости от электрического состояния воздушной среды (табл. 1) свидетельствуют об их 11-кратном уменьшении до уровня значительно ниже критического.

Наблюдается уменьшение выхода угаров для различных смесок при изменении плотностей пространственных электрических зарядов (табл. 2).

Таблица 2

Состав смеси, %	Выход угаров, г/ч		Снижение, %
	в обычных условиях	при электризации среды	
60/40 (шерсть/лавсан)	12,5	9,3	25
35/65 (шерсть/тривил)	3,0	0,8	73
50/50 (шерсть/ямболен)	1,42	0,92	35

При проверке обрывности ровницы на двух ровничных машинах среднее число обрывов при электризации воздушной среды цеха составило 10,95 на 100 вер/ч против 13,31 при работе машин в обычных условиях, то есть получено снижение этого показателя на 21,5%.

Измерения запыленности воздушной среды в контрольных точках на уровне 1,6 м от поверхности пола доказали ее снижение от 0,36 до 0,1 мг/м³.

ВЫВОДЫ

Изменения электрического состояния воздушной среды путем использования электрогидроаэрозоля свидетельствуют о высокой эффективности снижения величины электростатических зарядов в сравнении с применением пропитки продукта антистатической эмульсией, причем одновременно с процессом нейтрализации на 25...70% уменьшается количество угаров и на 15...30% обрывность на ровничных машинах, снижаются затраты материалов и времени на эмульсирование и улучшаются санитарно-гигиенические условия труда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Полоник П. А. Борьба со статическим электричеством в текстильной и легкой промышленности. — М.: Легкая индустрия, 1966.
2. Гефтер П. Л. Электростатические явления в процессах переработки химических волокон. — М.: Легпромбытиздат, 1989.

3. А. с. 381185 СССР. Способ удаления электростатических зарядов в текстильном производстве/А. Е. Солодихин, Е. В. Горбунова. — Оpubл. 1972. Бюл. № 21.
4. А. с. 521.936 СССР. Пневматическая форсунка с электризацией факела/А. Е. Солодихин, Е. В. Горбунова. — Оpubл. 1972. Бюл. № 27.
5. Минх А. А. Ионизация воздуха и ее гигиеническое значение. — М.: Медгиз, 1963.

Рекомендована кафедрой электротехники. Поступила 22.07.96
