

11. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

Нейтрализация статического электричества на поверхности текстильных настенных покрытий в процессе их производства

Калиновская И.Н., кандидат технических наук, ст.преподаватель
Витебский государственный технологический университет

При производстве текстильных настенных покрытий в результате трения текстильного полотна и полотна основы о поверхность линии по производству обоев возникает электрический заряд, вследствие чего на линии отмечались случаи поражения рабочего персонала разрядом статического электричества. Поскольку данная линия включает большое число валов и роликов, то на ней имеет место кумулятивный эффект (величина электрического заряда постепенно увеличивается). Также в результате взаимного отталкивания слоев текстильных настенных покрытий в готовом рулончике обоев, которое возрастает с увеличением диаметра рулончика, наблюдается рыхлая намотка.

Для решения указанных проблем изучены возможные способы снятия электростатического напряжения с поверхности рулонных материалов и установлено, что наиболее эффективны активные игольчатые нейтрализаторы с дополнительным источником энергии [1].

По результатам теоретических и практических исследований разработано устройство для нейтрализации зарядов статического электричества на поверхности рулонных материалов (рисунок 1), включающее нейтрализатор 1, соединенный экранированным соединителем 2 с источником импульсного напряжения 3 [2].

Нейтрализатор статического электричества представляет собой штангу 1 кругового сечения со встроенными иглами излучателя-электрода 4, изолятором 2 и излучателем-электродом 3 (рисунок 2). Иглы нейтрализатора создают электрическое поле, благодаря которому молекулы воздуха около штанги превращаются в отрицательно и положительно заряженные ионы.

Для создания электрического поля возле игл нейтрализатора на них подается высокое напряжение с внешнего источника. В качестве внешнего источника используется источник импульсного напряжения с выходным значением 18 кВ.

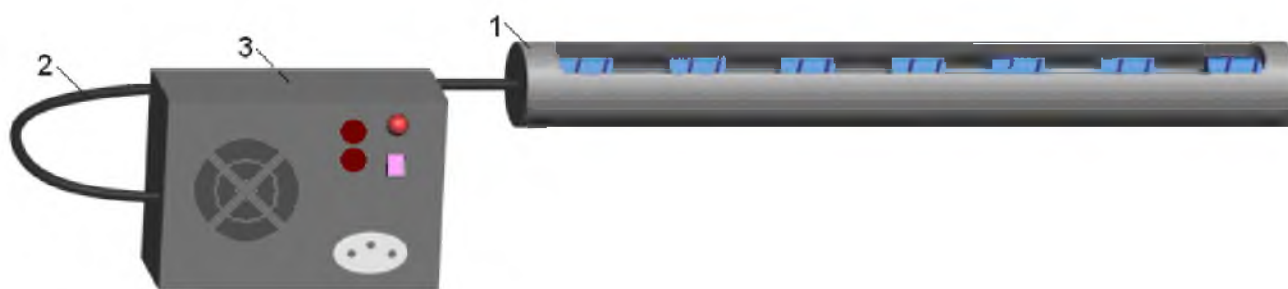


Рис. 1. Внешний вид устройства

1 – нейтрализатор; 2 – соединитель экранированный; 3 – источник импульсного напряжения

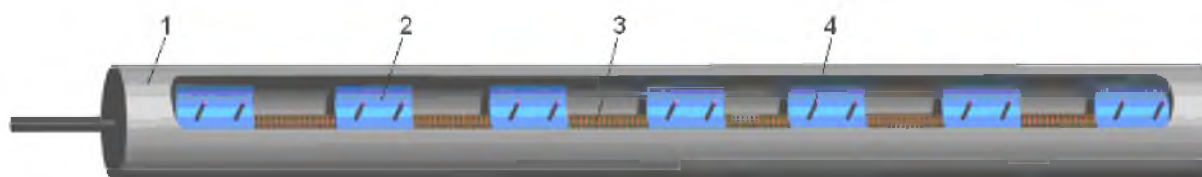


Рис. 2. Внешний вид нейтрализатора статического электричества

1 – корпус; 2 – изолятор; 3 – излучатель-электрод; 4 – игла излучателя-электрода

Таблица 1

Технические характеристики устройства

Показатель	Величина показателя
Рабочая зона, мм	10–50
Рабочая температура, °С	10–35
Входное напряжение, В	~ 220
Выходное напряжение, кВ	импульсное, 18–20
Потребляемый ток, мА	100
Потребляемая мощность, Вт, не более	25

Высокое напряжение, поступающее от источника импульсного напряжения, подается на излучатели-электроды нейтрализатора. Сильное электрическое поле в этой области приводит к возникновению отрицательно и положительно заряженных ионов, которые стекают с острия игл излучателя-электрода нейтрализатора.

В результате изучения параметров устройств для нейтрализации статического электричества различных производителей, установлено следующее [3, 4]:

- с увеличением длины иглы нейтрализатора увеличивается ионизационный ток, а начальное рабочее напряжение уменьшается, что заметно снижает остаточное напряжение на поверхности материала (длина иглы разработанного устройства равна 18–19 мм).

- с уменьшением угла заострения иглы происходит улучшение стекания ионов с ее поверхности, что уменьшает величину остаточного электрического напряжения на поверхности материала (угол заострения иглы разработанного нейтрализатора не более 20 градусов).

- с уменьшением расстояния от материала до иглы нейтрализатора повышается эффективность его работы, однако при малом расстоянии (до 10 мм) возникает коронный разряд, приводящий к возникновению искры (оптимальное расстояние от материала до острия игл нейтрализатора – 28–30 мм).

Плотность расположения игл нейтрализатора также имеет большое значение: при большой плотности происходит взаимное перекрытие электрических полей рядом стоящих игл и их электрические поля ослабляются; если иглы расположены редко происходит снижение ионизации нейтрализатора.

Оптимальная частота расположения игл зависит от расстояния от иглы до нейтрализуемого материала.

Оптимальная частота расположения игл (n) рассчитывается по формуле [3]:

$$n = L_n / 2h_u, \text{ при } h_u \neq 0,$$

где L_n – ширина нейтрализуемого материала, мм;

h_u – расстояние от иглы до нейтрализуемого материала, мм.

При ширине текстильных настенных покрытий 53–55 см и расстоянии от нейтрализатора до полотна текстильных обоев 28–30 мм оптимальная частота расположения игл должна составлять 9,8–8,8 мм.

Таким образом, было изготовлено устройство для нейтрализации зарядов статического электричества на поверхности рулонных материалов с длиной иглы 19 мм, углом заострения игл не более 20 градусов и расстоянием между иглами 10 мм [5]. Технические характеристики разработанного устройства представлены в таблице 1.

Разработанное устройство имеет ряд преимуществ перед уже существующими:

- используется источник импульсного напряжения, что снижает энергозатраты;

- выходное напряжение составляет 18 кВ, благодаря чему рабочая зона равна 10–50 мм;

- изготовлено из стандартных узлов и деталей, что позволяет выпускать нейтрализатор без дополнительных материальных затрат.

Внедрение разработанного устройства осуществлено в производственных условиях филиала «Белобой» (г. Минск) ОАО «Белорусские обои».

Литература:

1. Калиновская, И.Н. Устройство для снятия статического электричества с поверхности текстильных настенных покрытий / И.Н. Калиновская, А.А. Белов, Е.М. Коган // Тезисы докладов ХLI науч.-технич. конф. преподавателей и студентов ун-та / УО «ВГТУ»; гл. ред. В.В. Пятов. – Витебск, 2008. – С. 71–72.
2. Калиновская, И.Н. Снятие статического электричества с поверхности текстильных настенных покрытий / И.Н. Калиновская // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2008. – Вып. 15. – С. 69–73.
3. Нейтрализаторы // Промышленная безопасность [Электронный ресурс] – 2007. – Режим доступа: <http://www.q2.ru>.
4. Игольчатые нейтрализаторы в защищенном и незащищенном исполнении // Каталог товаров Simco Industrial Static Control [Электронный ресурс] – 2009. – Режим доступа: <http://www.nwea.ru>.

5. Калиновская, И.Н. Технологический процесс получения текстильных настенных покрытий: дис. канд. тех. наук: 05.19.02 / И.Н. Калиновская. — Витебск, 2009. — 242 с.

Оценка состояния неоландшафта Старооскольского района

Полева Е.А., кандидат педагогических наук

Старооскольский технологический институт (филиал) Национального исследовательского технологического университета «МИСиС»

Старооскольский район имеет на своей территории множество источников искусственного загрязнения всех компонентов природной среды. В пределах площади Старооскольского района сконцентрирован весь горно-металлургический цикл производства железа: добычный комплекс (Лебединский и Стойленский карьеры, шахта им. Губкина), обогатительный комплекс (дробильно-сортировочные и обогатительные фабрики) и комплекс передела (фабрика окомкования, завод ГБЖ, ОЭМК). Кроме того, в районе добываются и перерабатываются ОПИ с получением металлургической извести, гранулированного и тонкодисперсного мела, строительных, формовочных и стекольных песков, суспензии для обработки окатышей перед металлизацией и т.д. Местные предприятия промышленности стройматериалов (цементный завод, завод железобетонных изделий и др.) также входят в число источников загрязнения территории.

При проведении исследований подобного характера необходимо учитывать природную геохимическую специализацию данного района. Согласно имеющимся данным, фоновый эколого-геохимический спектр черноземов района имеет в своём составе значительные количества хрома, кадмия, кобальта, молибдена, цинка, никеля, меди и др. металлов. На территории Старооскольского района наблюдается технологическое увеличение фона на больших территориях значительной группой тяжелых металлов, их накопление во всех компонентах природной среды. При этом высокая токсичность многих из них могут иметь серьезные последствия не только для природной среды, но и для людей и животного мира.

Большая насыщенность на ограниченной территории производственных объектов, особенности природной среды, нарушения технологических циклов, нерациональное использование промышленных и других отходов помимо ухудшения экологической обстановки могут привести к ухудшению состояния среды жизни и нарушению природного ландшафта.

Для исследования качества почвы проводили анализ образцов грунта, отобранных вблизи промышленных предприятий и в городской черте (см. табл. 1).

Взвешивание проводили на аналитических весах НТН-120СЕ, точность $\pm 0,1$ мг. Для определения характеристик взвешивали точно 100 г анализируемой почвы. Термическую обработку проводили в печи камерной СНОЛ 2.2,5.2/12,5-И1 с электронным терморегулятором ВАРТА ТП403. Измерение кислотности среды производили согласно стандартной методике в водной среде при помощи автоматического потенциометрического титратора АТП02. Время измерения рН составило 1 минуту. Определяли рН водной и солевой (0,1М КСl) вытяжки.

Качественное определение ионов аммония проводили по методу Несслера [1–4]. Для исследования 5–6 мл анализируемого отфильтрованного раствора смешивают с несколькими кристаллами сегнетовой соли, смесь переносят в пробирку, интенсивно встряхивают ее до полного растворения соли и добавляют по каплям реактив Несслера до появления красно-бурого осадка или желто-оранжевого окрашивания. Для количественного анализа к 25 мл очищенного анализируемого раствора прибавляют двойной избыток реактива Несслера и раствор с осадком

Таблица 1

Исследуемые пробы почвы

Номер пробы	Место взятия образца почвы
1	Непосредственная близость к ОЭМК (радиус удаления до 1000 м)
2	Небольшая удаленность от ОЭМК (до 10000 м)
3	Непосредственная близость к ЛГОКу (радиус удаления до 1000 м)
4	Небольшая удаленность от ЛГОКа (до 10000 м)
5	Непосредственная близость к СГОКу (радиус удаления до 1000 м)
6	Небольшая удаленность от СГОКа (до 10000 м)
7	Пересечение улиц Ленина-Комсомольская
8	Район городского пляжа