

И. Ш. Абдуллин, Г.Н. Нуруллина, А.А. Азанова

ПЛАЗМЕННАЯ МОДИФИКАЦИЯ ПРИРОДНЫХ ПОЛИМЕРОВ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТДЕЛОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Ключевые слова: низкотемпературная плазма, трикотажные полотна, экономический эффект.

Обработка текстильных материалов низкотемпературной плазмой позволяет получать разнообразные технологические эффекты. В статье рассмотрен экономический эффект от внедрения плазменной технологии в трикотажное отделочное производство.

Keywords: low-temperature plasma, knitted cloths, economic effect.

In processing of textile materials low temperature plasma obtained various technological effects. The article considers the economic impact after the introduction of plasma technology in the finishing of knitted.

Трикотажные изделия на сегодняшний день пользуются повышенным спросом у населения. Увеличение объемов производства отечественного трикотажа требует совершенствования выпускаемой продукции и новых эффективных технических и технологических решений производственных процессов на основе ресурсосберегающих и экологически ориентированных технологий [1].

Текстильная промышленность уже давно обеспокоена проблемой потребления воды и присутствием экологически опасных химических веществ в сточных водах. Традиционная технология крашения трикотажных полотен, как и большинства текстильных полимеров, связана с проведением жидкофазных процессов предварительной подготовки, что характеризуется высокой ресурсоемкостью, продолжительностью, увеличением объема промышленных сточных вод и усложнением процесса их очистки. Одним из решений данной проблемы является использование такого электрофизического способа воздействия на материал, как обработка низкотемпературной плазмой, генерируемой высокочастотным емкостным разрядом. Низкотемпературная плазма является уникальным и эффективным способом обработки поверхности материалов, благодаря широкому физическому, химическому и тепловому диапазону воздействия, низкой температуре (предотвращающей разрушения образца) и экологичности производства.

В последние годы технология модификации текстильных материалов низкотемпературной плазмой привлекает все большее внимание. Установлено, что плазменная обработка способствует приданию текстилю ряда свойств: улучшению смачивания и окрашиваемости; уменьшению усадки; увеличению адгезии при склеивании; повышению гидрофобности, водо- и маслоотталкивания и т.д. Плазменная полимеризация позволяет наносить на поверхность текстиля тонкие функциональные плёнки, придающие огнестойкость, антистатические свойства, электропроводимость. Однако, несмотря на доказанную способность и гибкость плазменной технологии в лабораторных условиях и значительный потенциал рынка, существующие плазменные установки для обработки текстиля в

промышленном масштабе используются ограниченно. Это связано, прежде всего, с высокими инвестиционными затратами, периодическим режимом процесса и относительно длительным временем обработки (порядка минуты). Вместе с тем, вопреки общему мнению, обработка низкотемпературной плазмой пониженного давления, особенно при большой производительности оборудования, является весьма экономичной технологией. Нами выполнен расчет экономической эффективности использования плазменной обработки в трикотажном отделочном производстве, который основан на исключении жидкофазной операции отваривания и снижении концентрации красителя в красильной ванне. Расчет проводился для процесса при производительности плазменной установки 1,5-2 м²/мин. (около 450 кг/сут.). При этих условиях производственный цикл процессов отделки сокращается на 20-40%, по сравнению с типовым, а это позволяет увеличить годовой объём выпуска трикотажных полотен на 10-15%. Плазменная обработка так же позволяет уменьшить расход химических материалов на 45% (в том числе красителя на 25-30%) и водопотребление - на 40%.

Стоит отметить, что для достижения экономической эффективности от внедрения плазменных технологий, важно, чтобы объем рабочей камеры и мощность плазменной установки использовались в полной мере. Является важным, так же то, что эксплуатация плазменного оборудования не влечет за собой высокие денежные затраты [3]. Стоимость энергии, химикатов и охлаждающей жидкости, использующихся при плазменной обработке, является относительно низкой, основной объем инвестиций требуется в оборудование и персонал. Решающими же факторами для потенциальных предприятий-потребителей плазменных установок являются коэффициент использования оборудования и прогнозируемое время работы их цикла.

Растущие проблемы экологии и энергосбережения постепенно ведут к замене многих традиционных жидкофазных химических способов обработки текстильных материалов, использующих большое количество воды, энергии и сточных вод, различными формами сухих и

полусухих способов обработки. Плазменные технологии могут стать реальным решением всех поставленных задач, позволяя при этом получать и значительный экономический эффект.

Литература

1. Азанова А.А. Плазменная модификация структуры хлопчатобумажных трикотажных полотен / А.А. Азанова, Г.Н. Нуруллина, И.Ш. Абдуллин // Вестник

Казанского государственного технологического университета. – 2011. - №4. – С. 283-284.

2. Denes F. and Young R.A. Surface modification of polysaccharides under cold plasma conditions, in Dumitriu S (Ed.), Structural Diversity and Functional Versatility of Polysaccharides, New York, Basel, Hong Kong, Marcel Dekker Inc., 1998.
3. Pane S., Tedesco R., Palmers J., Acrylic fabrics treated with plasma for outdoor applications, Unitex, July 2003, p.13–17.

© **И. Ш. Абдуллин** – д.т.н., профессор, лауреат государственной премии РТ в области науки и техники, заслуженный деятель науки РТ, академик Российской медико-технической академии, проректор по научной работе КНИТУ, зав. каф. плазмохимических и нанотехнологий высокомолекулярных материалов КНИТУ; **Г.Н. Нуруллина** – ст. препод. каф. МТ КНИТУ, nur.guthel@inbox.ru; **А.А. Азанова** – к.т.н., доцент той же кафедры, azanovlar@rambler.ru.