

Improving the Production and Properties of Flame Retardant Textile Materials

Daminova Dilnoza

Student, Tashkent Institute of Textile and Light Industry

Shadiyeva Karina

JSC "Uzbekistan Airways"

Yuldosheva Ozodakhon

Doctor of Technical Sciences, Tashkent Institute of Textile and Light Industry

Abstract: *The creation of fire-resistant textile materials obtained on the basis of grafted copolymers, the improvement of physic-chemical and fire-technical properties.*

Keywords: *Analysis, fire-resistant textile materials, composition*

INTRODUCTION

На сегодняшний день ведется непрерывная работа по созданию новых видов огнезащитных композиций, их использования в процессе специальной обработки текстильных материалов. Продолжаются исследования по обеспечению долгосрочной и надежной защиты материала от огня, проявлению их устойчивых свойств в процессе хранения и эксплуатации, снижению себестоимости продукции. В данном направлении показано, что эффективным методом является использование привитых сополимеров, химически связанных с волокнами материала, с применением вторичного сырья в составе. Однако, в проведенных к настоящему времени исследованиях не в достаточной степени изучены свойства и особенности огнестойких текстильных материалов, полученных на основе привитых сополимеров. Не проведены достаточные научно-исследовательские работы по прививке к волокнам текстильного материала композиционного антипирена, содержащего вещества, разлагающиеся путем выделения негорючих газов (борная кислота, карбамид, аммофос, полиакриламид), создающих невоспламеняющуюся пленку между воздухом и материалом в процессе горения (коллаген), разработке универсальных методов огнезащитной отделки, придающих устойчивость к погодным, световым и другим различным физико-химическим воздействиям, оптимизации химического состава, строения огнестойких материалов с физико-механическими и пожарно-техническими свойствами.

METHOD AND STYLE

Для совершенствования физико-механических и пожарно-технических свойств огнезащитного полотна, исследовано несколько способов очищения материалов от замасливающих может шлихтующих веществ, использованных в процессах прядения и ткачества. Как известно, в процессе удаления шлихты, ткань, кроме шлихты, нанесенной на нити в ткачестве, очищается от нерастворимых в воде побочных веществ, содержащихся в хлопке. Если шлихта растворяется в воде, ткань можно очистить от шлихты промывкой в горячей воде. При этом шлихта сначала

набухает, затем удаляется из ткани. При удалении шлихты используют кислоты, щелочи, окислители и ферменты. Подготовленная для исследования ткань кипятят в растворе, содержащей 2% соды, 3% хозяйственного мыла в 1 литре воды. После высушивания полотна, перед нанесением огнезащитной композиции, производят обработку различными растворами.

Процесс предварительной обработки ткани проводился с использованием 0,5%, 0,75%, 1%, 2% и 3% ных растворов гидроксида натрия от массы материала, раствора соли сульфата натрия, раствора поверхностно-активного вещества (ПАВ) ОП-10 и раствора соляной кислоты.

Первичное исследование по проверке огнеустойчивости материала заключалось в 30 секундном процессе непосредственного воздействия огня (рис.1).

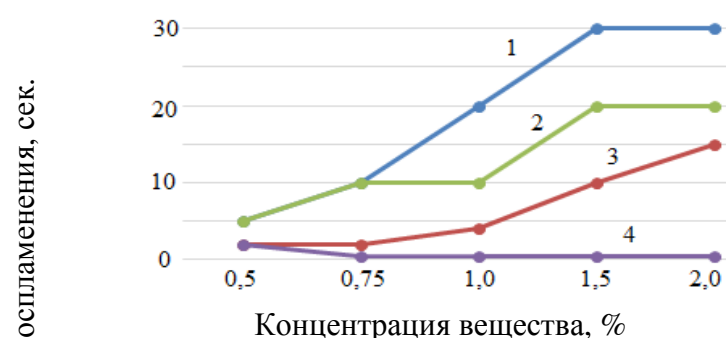


Рис. 1.
-Зависимость времени воспламенения полотна от концентрации вещества предварительной обработки: 1-гидроксид натрия, 2-сульфат натрия, 3-ПАВ, 4-соляная кислота

Обнаружилось, что при пропитке полотна композицией, обработанное ПАВ и сульфатом натрия, горение не происходит в течение 20 секунд. При воздействии кислоты на полотно, оно стал рваться и становится непригодным. Обнаружено, что под воздействием щелочной среды огнеустойчивость материала может длиться и до 30 секунд.

Причина этого в том, что щелочь хорошо растворяет лиг-нин целлюлозы, замасливающих, шлихтующих и других побочных веществ, с одновременным увеличением пористости целлюлозы. В результате гидроксильные группы целлюлозы взаимодействуют с ПК в пространственно и энергетически выгодных условиях, увеличивается количество активных центров привитой сополимеризации и композиция прочно связывается с целлюлозой. По результатам исследований обработка 2%-ным раствором гидроксида натрия перед пропиткой текстильного полотна композицией оказалась самым оптимальным вариантом.

Следующие исследования направлены на изучение влияния предварительно обрабатывающих веществ на физико-механические свойства огнестойкового материала. По итогам исследований стало ясно, что метод обработки в различной степени влияет на механические свойства материала и это влияние согласуется со свойством огнеустойчивости. Ввиду того, что основа материала – хлопковое волокно, оно неустойчиво к кислоте, даже под воздействием разбавленной кислоты наблюдается процесс разложения. Раствор сульфата натрия и ПАВ оказывают положительное влияние на механические свойства материала, а при обработке раствором гидроксида натрия наблюдалось значительное улучшение свойств.

При воздействии на полотно едких щелочей оно начало опухать, поверхность постепенно начала разглаживаться и переливаться как шёлк, возросла прочность, улучшился процесс впитывания композиции. Значит, чтобы композиция полностью проникла в волокно, нужно его обработать 2-3% ным гидрооксидом натрия. Для обработки используется цепной агрегат мерсеризации. Общая длина агрегата равна 69 м и максимальная скорость перехода ткани равна 150 м/мин.

Исходя из результатов исследования, был предложен порядок ведения технологического процесса придания огнестойчивости материалам.

Варка материала, $t=90-95^{\circ}\text{C}$, время 5-10 минут. Отжим, сушка ($t=60-80^{\circ}\text{C}$, время 10-15 минут). Обработка поверхности материала 3% ным раствором гидроксида натрия. Полоскание (в холодной воде), отжим, сушка ($t=60-80^{\circ}\text{C}$, время 10-15 минут). Впитывание огнестойкой антипиреновой композиции в материал (комнатная температура, время 30-60 секунд). Отжим (80-90%), сушка ($t=60-80^{\circ}\text{C}$, время 30-40 минут). Термическая обработка ($t=120-125^{\circ}\text{C}$, время 10-15 минут).

Следующие исследования посвящаются определению зависимости физико-механических и огнезащитных свойств от природы текстильных материалов. В процессе испытания разные виды текстильного материала были обработаны одинаковой композицией с применением аналогичного метода и дана общая оценка огнестойчивости.

Как видно по данным таблицы, при действии композиции на поверхность материала, она влияет в различной степени в зависимости от структуры текстиля. Самые эффективные результаты наблюдались у полотен, в не зависимости от плотности, были сформированы по ткацкому способу.

Поэтому в следующих этапах исследования проведены поиски по созданию абсолютно другого метода обработки ткацкого материала. Как известно, при формировании ткани из хлопковых волокон с целью сглаживания волоконца, прохождения через механизмы без повреждений, уменьшения количества разрывов нити основы обязательно подвергаются шлихтованию. В процессе химической отделки ткань очищается от шлихтующих веществ. Значит шлихта не оказывает положительное влияние на свойства ткани, наоборот, ее удаление приводит к расходу лишних ресурсов. Однако, если нити не обработать шлихтой, то качество ткачества значительно понизится. В качестве шлихтующих веществ могут применяться растворы натуральных полимеров (крахмал, различные белки), синтетических полимеров (растворимые в воде полимеры, как поливиниловый спирт, полиакриловая кислота, полиакриламид).

В составе огнестойчивой композиции имеются именно такие полимеры: коллаген, акриловая эмульсия, полиакриламид. Это обстоятельство порождает идею о совмещении процессов шлихтования и огнезащитной обработки тканей. И тогда, во-первых, два очень важных технологических процесса будут выполнены одновременно, во-вторых, в огнестойчивых материалах не требуется процесс очищения от шлихты. Это, в свою очередь, решает две острые – экономическую и экологическую проблемы путем внедрения ресурсосберегающих технологий.

Сначала проведены исследования по шлихтовке в процессе хорошо налаженной перемотки нитей основы. Для шлихтования нитей основы выбрана шлихтовальная машина SHB-11/180. Объем сосуда для шлихтования составляет 250 литров, а температура шлихтования в зависимости от применяемого состава шлихты и вида, равнялась $70-80^{\circ}\text{C}$. Получена ткань на ткацких станках с использованием основных нитей обработанных композицией и необработанных уточных нитей, изучены ее физико-механические и пожарно-технические свойства. Результаты показали, что ткань не отвечает показателям огнестойчивости. Поэтому в исследованиях получены огнестойкие текстильные материалы ещё в двух вариантах. В первом способе произведено шлихтование нитей основы, после формирования ткани осуществлено аппретирование композицией. Во втором варианте обработке огнезащитной композицией подвергнуты и нити основы, и уточные нити.

Несмотря на то, что в последнее время в производстве широко распространены челночные станки, количество челночных станков еще очень много. Перемотка уточной нити

производится для того, чтобы создать удобную намотку для следующего этапа процесса. Во время перемотки уточные нити перематываются от конической (цилиндрической) бобины массой более 2 кг в челночные шпульки вместимостью 30 г. Для шлихтования уточных нитей бобина опускается в сосуд с огнезащитной композицией и после полного впитывания композиции проходит через отжим и наматывается на шпульки. В ткацкие станки направлены основные и уточные нити, обработанные композицией. Во время наблюдения за процессом ткачества обнаружилось, что обработка композицией положительно повлияла на процесс плетения: процесс стал намного легче и не наблюдались случаи разрыва.

CONCLUSION

Обработка антипиреновой композицией текстильных основных и уточных нитей, прививка, последующее формирование ткани еще более продлевает срок службы огнестойкого материала, ввиду улучшения физико-механических свойств, в первую очередь воздухопроводности, рекомендуется в производстве качественного материала для специальной одежды сотрудников службы пожарной безопасности, работников предприятий, связанных с высокой температурой и огнем.

5. Способ получения огнестойкого текстильного материала аппретированием поверхности полотна позволяет производство высоко изоляционных покрывных материалов, в частности, брезентовых материалов для огнезащиты хлопковых бунтов.

REFERENCES

1. O.M.Yuldasheva, M.R.Doschanov, A.S.Rafikov, F.X Rakhimov. Properties of textile materials processed by fireproof polymer composition// Хлопок в эпоху глобализации и технологического прогресса СБ. статьей 76-ого заседания МККХ АО. Пахта саноат илмий маркази, 2017. -Б. 279-281.
2. О.М.Йўлдошева, А.С.Рафиқов. Способ получения огнезащитной хлопчатобумажной ткани// Исторические аспекты, актуальные проблемы и перспективы развития гражданской обороны. VII Международной научно-практической конференции адъюнктов, магистрантов, курсантов и студентов. 15 марта 2019г. г. Кокшетау. -С. 83-87.