



Development of Methods and Determination of Areas of Application of Textile Materials Treated with a New Fire Retardant Composition

M. Doschanov

Researcher

A. Rafikov

Doctor of Chemical Sciences

O. M. Yuldosheva

Doctor of Technical Sciences

Abstract: The article provides information on improving the development of methods for the use of combustible textile materials treated with a new composition.

Keywords: determination, composition, substance concentration.

Date of Submission: 25-4 -2022

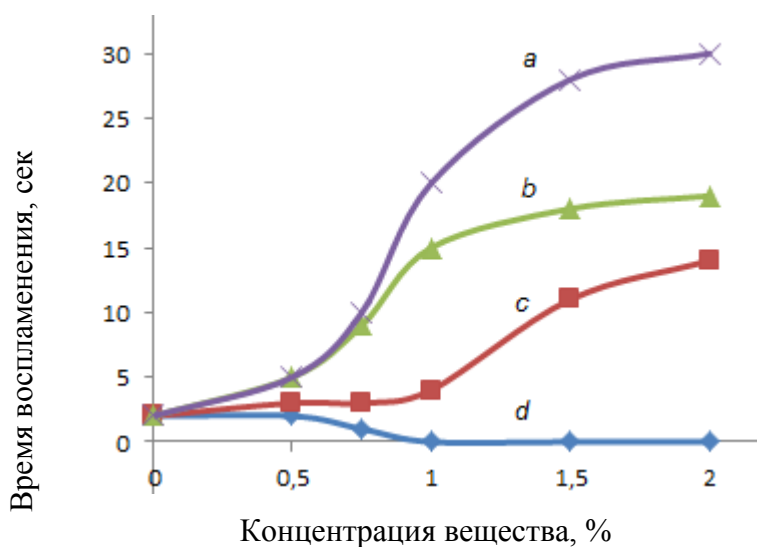
Date of Acceptance: 28-5-2022

Методы и материалы. В мире развитие высокотехнологичного производства и уровня жизни увеличивает вероятность техногенных катастроф, в том числе пожарной опасности в промышленных и общественных объектах. По сведениям статистического центра пожаров в мире совершается в среднем 1000 пожаров ежечасно, 17 пожаров в каждую минуту, которые приводят к гибели в среднем 10 человек ежечасно, гибели 1 человека в каждом 110 пожарах. Одним из основных причин пожаров является легковоспламеняемость текстильных материалов, особенно из природного сырья, способность быстрого распространения пламени. Поэтому приобретает особое значение создание новых огнестойких текстильных материалов и совершенствование способов их применения.

В мире проводятся интенсивные исследования по созданию огнестойких текстильных материалов из терmostойких и термостабильных волокон, методом аппретирования (заклывательной отделки) сырья или изделия. На сегодняшний день создание огнезащитных материалов для специальной одежды, технических полотен для важных отраслей экономики, таких как, чрезвычайные ситуации, металлургия, энергетика, химия и химическая технология, строительство, определение их свойств, способов применения и расширения остается актуальной проблемой. В этом отношении наряду с определением огнестойкости полотен, имеет большое значение совершенствование областей применения материалов на основе комплексных исследований времени и степени задымления, скорости распространения пламени, коэффициента дымообразования, физико-механических свойств.

Результаты и обсуждения. Для огнезащитной обработки материала большое значение имеет предварительная подготовка его поверхности. Предварительную подготовку полотна

произвели растворами: а) $NaOH$; б) Na_2SO_4 ; в) ПАВ ОП-10; г) HCl . Качество подготовки поверхности оценено по зависимости времени воспламенения материала от природы и концентрации раствора (рисунок 1).



Известно, что в кислой среде целлюлоза подвергается гидролизу. Поэтому даже разбавленный раствор соляной кислоты отрицательно влияет на пожарно-технические свойства полотна. Три другие раствора положительно влияют на свойства полотен. Следует отметить, что особенно высокие показатели

Рисунок 1. Зависимость времени воспламенения полотна от концентрации вещества в растворе для предварительной подготовки.

имеет полотно, обработанное раствором щелочи. Обнаружено, что при предварительной обработке 1,5-2,0%-ным раствором $NaOH$ огнестойкость материала может длиться и до 30 секунд. Причина этого в том, что щелочь хорошо растворяет лигнин 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, которые обеспечивают химическое связывание антипиренов. Поэтому огнезащитная композиция прочно связывается с полотном.

При воздействии на полотно щелочи оно сначала набухает, поверхность постепенно начала разглаживаться и переливаться как шёлк. Улучшился процесс сорбции веществ композиции в полотно, и возросла его прочность. По результатам исследований для введения огнезащитной композиции в полотно в качестве оптимального варианта предварительной подготовки поверхности выбрана обработка 2%-ным раствором $NaOH$ и следующие исследования продолжены с этим раствором.

Для получения качественной ткани на высокоскоростном ткацком станке требуется пряжа (нити), которая имеют равномерную шлихту (проклейку) и равномерный процент влажности. Временное использование любых проклеивающих агентов – вынужденный процесс, является неудовлетворительным с точки зрения экологических и экономических аспектов: они требуются только для процесса ткачества, а затем вымываются и должны быть удалены. Для решения этой проблемы требуется совершенно новый подход к процессу шлихтования. Проклеивающие вещества должны постоянно оставаться на поверхности нитей, выполняя определенную функцию, например огнезащитного слоя. В этом отношении, к числу актуальных задач относятся разработка совмещенной технологии шлихтования и огнезащитной обработки с использованием новых композиций.

При шлихтовании пряжи с огнезащитной композицией исчезают маленькие волокна, увеличивается плотность, и сглаживаются нити. Энергия возгорания маленьких волокон низкая, поэтому воспламенение начинается именно с них. Соответственно в не зависимости от состава шлихты, в процессе шлихтования возрастает защищенность полотна от огня.

Влияние шлихты оценено по длине обгоревшей части ткани при прямом воздействии огня во времени (рисунок 2).

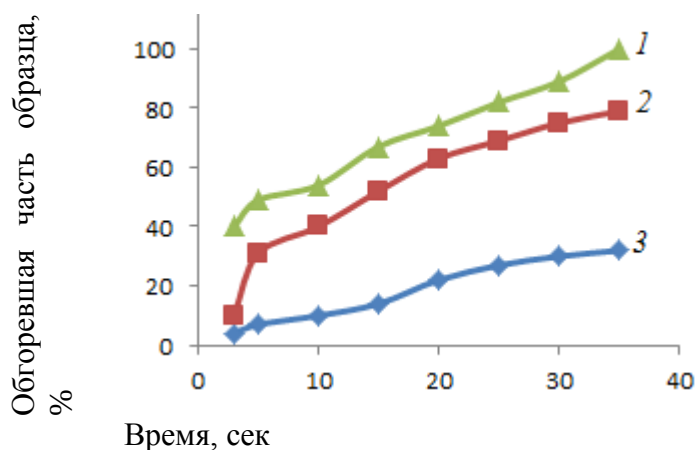


Рисунок 2. Зависимость длины обгорания от времени действия огня: 1 – не обработанная; 2 – обработана только основная пряжа, 3 – обработаны основная и уточная пряжи.

Обгоревшая часть ткани с обработанными основными и уточными нитями в 4-5 раз меньше, чем необработанная ткань и в 3-4 раза, чем ткань с обработанными основными нитями. Стало известно, что пожарно-технические свойства полотен с обработанными основными и уточными нитями полностью отвечают нормам огнестойких тканей.

Проведены исследования по определению свойств текстильных материалов, произведенных различными способами. Исследованы самые важные физико-механические, гигиенические и пожарно-технические свойства материалов. В таблице 1 приведены показатели механических свойств, как поверхностная плотность, разрывная сила, сопротивление к истиранию, а также гигиенические свойства – воздухопроводность и гигроскопичность.

Таблица 1 Физико-механические и гигиенические свойства огнестойких текстильных материалов, произведенных различными способами

Показатели	Способ производства (из таблицы 2)				
	1	2	3	4	5
Поверхностная плотность, г/см ²	216,2	308,5	267,2	397,7	270,8
Массовая доля композиции на поверхности, %	0	29,9	19,1	45,6	20,0
Разрывная сила, Н/5 см, по длине по ширине	396	580	495	633	624
	220	376	261	392	404
Устойчивость к истиранию, циклы	27000	36000	28000	33000	3700
Воздухопроводность, см ³ /см ² · с	68,7	59,3	65,4	47,8	99,3
Гигроскопичность, %	8,6	6,7	8,4	6,2	8,1

Заключения и рекомендации. Как видно из таблицы 1, всякая обработка увеличивает прочность материала. Во всех обработанных образцах разрывная сила, как по длине, так и по ширине выше, а также сопротивление к истиранию больше, чем у не обработанного полотна. У 5 образца, т.е. у которого обработаны основные и уточные нити, обнаружена самое незначительное увеличение поверхностной плотности, всего на 25%, самая маленькая массовая доля композиции на поверхности – 20%. Примечательно, что воздухопроводность этого образца даже лучше, чем не обработанного полотна, а показатель гигроскопичности очень близко. Это обстоятельство обеспечивает высокие санитарно-гигиенические свойства материала.

Стало известно, что для промышленной реализации наиболее приемлемой является материал, произведенный по 5 способу. В этом способе огнезащитная обработка материала производится на стадии шлихтования пряжи, проклеивающее вещество навсегда остается на поверхности нитей.

Таким образом, результаты исследований физико-механических, санитарно-гигиенических и пожарно-технических свойств огнестойких тканей, полученных различными способами, позволяют оценить ткани, полученные обработкой новой огнезащитной композицией нитей основы и утка, как трудно горючие текстильный материал.

Список использованной литературы

1. Doschanov M., Rafikov A., Yuldasheva O., Karimov S., Hakimova M., Abdusamatova D. // Three in one: sizing, grafting and fire retardant treatment for producing fire-resistant textile material. Ж. Scopus / Journal of Industrial Textiles. 0(0) 1-22 st. – 2020. DOI: 10.1177/1528083720957410.
2. Doschanov M.R., Меденцев Н.В. // Results Of Research On Fire-Technical Indications Determination Of Fire Resistant Textile Materials / International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT) ISSN: 2509-0119. © 2021 International Journals of Sciences and High Technologies. <http://ijpsat.ijshjournals.org>. Vol. 25 No. 1 February 2021, pp. 345-351.
3. Doschanov M. R. // Research and recommended areas on the creation of new flame textile materials. JournalNX - A Multidisciplinary Peer Reviewed Journal, Retrieved from <https://repo.journalnx.com/index.php/nx/article/3249>. (2021) 437-445.