



РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОГО ОГНЕЗАЩИТНОГО СОСТАВА ДЛЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Кюрегян С.А., Минасян З.А., Асатрян А.Д., Пепелян А.Г.

Гюмрийский филиал Национального Политехнического Университета Армении

Аннотация: Исследована огнестойкость портьерных тканей на основе шерсти, хлопка и полиэстера. Ткани обработаны огнезащитными составами различной химической природы и концентрации. Разработана рецептура экологически безопасных огнезащитных составов: неорганических - на основе алюмокалиевых квасцов ($KAl(SO_4)_2 \cdot 12 H_2O$), сульфата аммония $((NH_4)_2SO_4)$ и органических - «Norwood». Экспериментально установлены зависимости огнестойкости портьерных тканей от их химической природы и концентрации пропиточных составов. Исследованы специальные свойства покрытий, которые применяются к текстильным материалам.

Ключевые слова: текстильные материалы, огнезащитные составы

Большинство выпускаемых промышленностью текстильных материалов легко воспламеняемы и горючи. Статистика показывает, что возгорание текстильных материалов является причиной всевозрастающих количеств пожаров в жилых и общественных зданиях [2]. В связи с последними событиями огнезащитная пропитка материалов является насущной необходимостью. Во многих странах мира законодательством запрещено применение изделий из легковоспламеняющихся волокнистых материалов (декоративные, обивочные, портьерные ткани, напольные покрытия, нетканые материалы и др.), поскольку они являются серьезными источниками опасности во время пожара – способствуют распространению пламени и при горении выделяют большое количество дыма и ядовитых газов. Со временем система сигнализации и предупреждения пожаров все больше совершенствуется, однако, современная обработка огнезащитным составом текстильных и полимерных отделочных материалов, а также огнезащита деревянных конструкции – это дополнительная страховка в случае непредвиденных обстоятельств. Даже если пожар вдруг начнется, качественная обработка огнезащитным составом просто не даст ему распространиться, поскольку эти материалы являются трудно горючими или плохо воспламеняемыми [3].

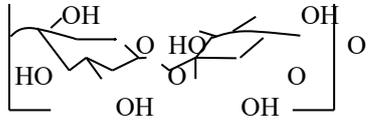
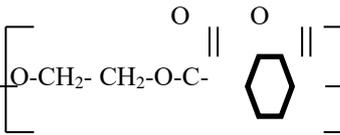
Целью данной работы является выявление наиболее эффективных огнезащитных растворов для обработки тканей.

Объектами исследования являются различные по составу ткани и огнезащитные растворы. Исследованы портьерные ткани различной химической природы: хлопок и полиэстер. Хлопок - это натуральное волокно, получаемое из хлопчатника. Хлопок на 90 % состоит из целлюлозы, которая представляет собой полимер глюкозы. А полиэстер - это вид синтетической нити, произведенный из полиэстерных волокон. Полиэстерное волокно - это синтетическое волокно, формируемое из расплава полиэтилентерефталата или его производных. Портьерные ткани обработаны огнезащитными водными составами неорганической и органической природы с массовой концентрацией 5 %, 10 % и 20 % (табл. 1).

Метод испытания на воспламеняемость текстильных материалов проводили в ГОСТ Р50810-95 [1]. ГОСТ устанавливает метод определения способности текстильных материалов (тканей, нетканых полотен), обработанных огнезащитными составами сопротивляться воспламенению,

устойчивости горению. Стандарт применяется для всех горючих декоративных текстильных материалов, поставляемых потребителю. В нем применяются следующие термины: время остаточного горения - время, в течение которого продолжается пламенное горение материала после удаления источника зажигания.

Таблица 1. Характеристики исследуемых объектов

| Образец ткани | Химический состав ткани | Химический состав огнезащитного раствора | | |
|---------------|---|---|---|-----------|
| Хлопок |  | (NH ₄) ₂ SO ₄ | KAl(SO ₄) ₂ 12H ₂ O | «Norwood» |
| Полиэстер |  | | | |

Устойчивое горение - остаточное горение ткани более 5 с. Для испытаний изготавливают образцы размером **220 × 170** мм в направлении основы (по длине). Образцы помещают в огнезащитные растворы на 24 часа. После пропитки ткани достают, высушивают в вертикальном положении при комнатной температуре. Высушенные образцы кондиционируют при температуре (20 ± 2) °С и относительной влажности (65 ± 2) % в течение 24 часа. Анализ на воспламеняемость тканей должен проходить не более 3 минут после кондиционирования. Образец ткани закрепляют в приборе для определения воспламеняемости тканей.

Обсуждение результатов. Установлено, что для портьерной ткани на основе хлопка и полиэстера наиболее эффективными по времени воздействия пламени на образец, времени остаточного горения и времени устойчивого горения являются огнезащитные составы неорганической природы (табл. 2, 3).

Таблица 2. Воспламеняемость хлопчатобумажных тканей

| Природа пропиточного материала | Состав пропиточного материала | Плотность пропиточного материала | Время | | |
|--------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|--|---------------------------------------|---------------------------------------|
| | | | Продолжительность воздействия на образец | Продолжительность остаточного горения | Продолжительность устойчивого горения |
| Без пропитки | | | 4 | 59 | 54 |
| Неорганическая | Алюминокалиевый порошок | 5 | 15 | 57 | 52 |
| | | 10 | 15 | 55 | 50 |
| | | 20 | 15 | 44 | 39 |
| | Сульфат аммония | 5 | 15 | 0 | 0 |
| | | 10 | 15 | 0 | 0 |
| | | 20 | 15 | 0 | 0 |
| Органическая | «Norwood» | 5 | 4 | 52 | 47 |
| | | 10 | 4 | 94 | 89 |
| | | 20 | 4 | 120 | 115 |

Установлено, что портьерные ткани на основе полиэстера без пропитки огнезащитным составом загораются также быстро, как и на основе хлопка. Но по времени горения ткани на основе полиэстера горят дольше, чем на основе хлопка.

Выявлено, что воспламеняемость портьерных тканей на основе полиэстерного волокна, а именно полиэстера, пропитанных огнезащитными растворами ниже, чем воспламеняемость портьерных тканей на основе хлопка.

Таблица 3. Воспламеняемость полиэстерных тканей

| Природа пропиточного материала | Состав пропиточного материала | Плотность пропиточного материала | Время | | |
|--------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|--|---------------------------------------|---------------------------------------|
| | | | Продолжительность воздействия на образец | Продолжительность остаточного горения | Продолжительность устойчивого горения |
| Без пропитки | | | 4 | 120 | 115 |
| Неорганическая | Алюминокалиевый порошок | 5 | 4 | 70 | 65 |
| | | 10 | 4 | 45 | 40 |
| | | 20 | 4 | 18 | 13 |
| | Сульфат аммония | 5 | 15 | 0 | 0 |
| | | 10 | 15 | 0 | 0 |
| | | 20 | 15 | 0 | 0 |
| Органическая | «Norwood» | 5 | 4 | 120 | 15 |
| | | 10 | 4 | 140 | 135 |
| | | 20 | 4 | 160 | 155 |

Исследованы портьерные ткани на основе хлопка и полиэстера на огнестойкость. Изучены огнестойкие составы неорганической природы: алюмокалиевые квасцы и сульфат аммония, и органической состав «Norwood». Проведено сравнительное исследование огнестойкости тканей, пропитанных различными огнезащитными растворами. Установлено, что огнестойкость ткани на основе полиэстера с различными огнезащитными растворами выше, чем на основе хлопка.

Заключение.

1. Огнезащитный состав из сульфата аммония является наиболее эффективными по нескольким показателям, а именно, по времени остаточного горения и по времени устойчивого горения для портьерных тканей из хлопка и полиэстера.

2. Выявлено, что огнезащитные свойства неорганических покрытий портьерных тканей выше, чем органические покрытия природы «Norwood». Не было установлено четкой зависимости огнестойкости исследуемых тканей от концентрации огнезащитного состава.

Литература

1. ГОСТ П50810-95 Пожарная безопасность текстильных материалов. Ткани декоративные. Метод испытания на воспламеняемость и классификация.
2. Сарбиязова П. Н. Современные тенденции в производстве огнестойких текстильных материалов // Вестник казанского технического университета. - Казань, 2012, №17.- С. 75-79.
3. Ярмолешко А. С., Слотина С. Н. и др. Исследование влияния природы полотен и пропиточных составов на огнестойкость // Научно – методический электронный журнал «Концепт». –М, 2016, Т.3.-С.101-105.

DEVELOPMENT OF ENVIRONMENTALLY SAFE FIRE PROTECTION FOR TEXTILE MATERIALS

Kuregyan S.A., Minasian Z. A., Asatryan A.J., Pepelyan H.G.

Summary: The fire resistance of curtain fabrics based on wool, cotton and polyester was investigated. The fabrics are treated with flame retardants of various chemical nature and concentration. The formulation of ecologically safe fire-retardant compositions is developed: inorganic - based on alum-kali alum ($KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$), ammonium sulfate ($(NH_4)_2SO_4$) and organic - "Norwood". The dependences of the fire resistance of curtain fabrics on their chemical nature and concentration of impregnating compounds have been established experimentally. The special properties of the coating, which are applied to textile materials, are investigated.