

Большинство выпускаемых промышленностью текстильных материалов легко воспламеняемые и горючие. Статистика показывает, что возгорание текстильных материалов является причиной все возрастающих количеств пожаров в жилых и общественных зданиях [1]. Так, в 2000 г. в России в результате возгорания текстильных материалов произошло 24860 пожаров, ущерб от которых составил 94620 руб., при этом погибло 5934 человека [2]. Наиболее опасным фактором пожаров является тепловое излучение. При его воздействии на горючие материалы может произойти их возгорание и образование новых очагов пожара. Наибольшую опасность для человека представляет зажигание текстильного материала (ТМ) покровного слоя одежды [3]. Зажигание текстильных полимерных материалов представляет собой чрезвычайно сложный нестационарный физико-химический процесс [4]. При сгорании текстильных материалов из химических волокон выделяются газообразные соединения, неблагоприятно воздействующие как на человека, так и на экологическую обстановку в целом. По статистическим данным ведущих капиталистических стран доля погибших при пожарах от отравления дымом и газом превышает 60% [5]. Большую опасность представляет выделяющийся в процессе горения текстильных материалов монооксид углерода. У 2/3 погибших при пожарах в крови обнаруживают высокое содержание карбогемоглобина – продукта связывания гемоглобина с СО [6]. Для снижения пожарной опасности текстильных материалов используются замедлители горения различного состава: неорганические и органические вещества [7 – 9]. Мировая потребность в замедлителях горения составляет 500 тыс. т в год [10]. Для снижения негативного воздействия используются вещества и композиции, снижающие горючесть текстильных материалов и обладающие малой токсичностью и низкой дымообразующей способностью. Для придания огнезащитных свойств тканям из смеси целлюлозных и синтетических волокон используются следующие методы пропитки: 1) пропитка тканей растворами замедлителей горения (поверхностная обработка); 2) химическое модифицирование волокон и изделий из них; 3) введение замедлителей горения в расплав или формовочный раствор полимера. В качестве замедлителей горения могут также использоваться инертные наполнители, например, порошкообразные металлы [11]. Выбор того или иного метода в каждом конкретном случае определяется требуемой степенью огнезащиты и тем, насколько прочно сохраняются огнезащитные свойства после многократных водных обработок (стирок), уровнем достигаемых физико-механических свойств получаемых волокон и тканей, а также возможностями технологического и аппаратного оформления процесса и технико-экономическими показателями. В рассматриваемом эксперименте при исследовании поведения тканей при высокоинтенсивном нагреве использовались ткани из трех видов волокон: хлопок, полиэстер и шерсть. Один образец каждого вида тканей подвергся обработке 0,25% раствором

алюминиевой пудры. Результаты эксперимента приведены в таблице 1. При обработке ткани вышеуказанным способом ткань пропитывают водным раствором с растворенной алюминиевой пудрой. После обработки и сушки ткани привес за счет внедрения алюминиевой пудры в структуру материала составлял 3-5 % от веса исходного образца. Как видно из результатов эксперимента, пропитка образцов алюминиевой пудрой приводит к увеличению времени задержки воспламенения. Наибольший эффект наблюдается на образцах из синтетических волокон, когда после пропитки они не воспламеняются во всем диапазоне плотности теплового потока излучения. На образцах из хлопковых волокон влияние пропитки практически отсутствует. На образцах из шерсти влияние пропитки заметно проявляется при низкой плотности теплового потока. При этом время воспламенения увеличивается с 14 до 21 секунды. Внешний вид образцов после облучения показан на рис. 1. Таблица 1 - Экспериментальные данные по нагреву ТМ

Плотность теплового потока излучения, кВт/м ²	Эксперимент по ГОСТ 30402-96 ts, 0С	результаты эксперимента (с горелкой)
20	540	время, сек Шерсть, обработанная 0,25% раствором алюминиевой пудры
20	540	начало процесса разложения воспламенение 21 не воспл. 30 647
40	700	начало процесса разложения воспламенение 5 15 21 40 700
50	762	начало процесса разложения воспламенение 1 8 50 762
50	762	начало процесса разложения воспламенение 1 9
20	540	Полиэстер, обработанный 0,25% раствором алюминиевой пудры
20	540	начало процесса плавления воспламенение 4 не воспл. 30 647
40	700	начало процесса плавления воспламенение 3 не воспл. 40 700
50	762	начало процесса плавления воспламенение 1 не воспл. 50 762
50	762	начало процесса плавления воспламенение 1 не воспл. 50 762
20	540	Хлопок, обработанный 0,25% раствором алюминиевой пудры
20	540	начало процесса разложения воспламенение 6 не воспл. 30 647
40	700	начало процесса разложения воспламенение 2 9 40 700
50	762	начало процесса разложения воспламенение 1 4 50 762
50	762	начало процесса разложения воспламенение 1 4
30	647	Шерсть 100% воспламенение 14 40 700
50	762	воспламенение 9 50 762 воспламенение 4
30	647	Полиэстер 100% воспламенение не воспл. 40 700
50	762	воспламенение 28 50 762 воспламенение 12
30	647	Хлопок 100% воспламенение 8 40 700
50	762	воспламенение 5 50 762 воспламенение 5

Рис. 1 - Результаты эксперимента при нагреве тепловым потоком 50 кВт/м² (материал, обработанный 0,25% раствором алюминиевой пудры) Наиболее вероятным механизмом увеличения времени воспламенения является отражение теплового потока излучения при его объемном поглощении. Очевидно, что для композитов из синтетических и натуральных волокон влияние пропитки растворами с алюминиевой пудрой может быть оценено экспериментально по вышеописанной методике. Испытания показали, что модифицированная ткань не поддерживает горения на воздухе. Однако существенный ее недостаток состоит в том, что огнезащитный эффект неустойчив к водным обработкам. Отмечается заметное снижение устойчивости ткани к раздирающей нагрузке (снижение прочности на

раздир составляет 50-60%) и неустойчивость огнезащитного эффекта к многократным стиркам. Для обеспечения огнезащиты карбонизованный остаток, образующийся при термоллизе целлюлозной составляющей, играет роль каркаса, задерживающего капли расплава термопластичного полимера в зоне пламени и тем самым создаются благоприятные условия для горения [12]. Высокая эффективность огнезащитного действия объясняется ингибированием процессов, протекающих как в конденсированной, так и в газовой фазах при термоллизе и горении текстильных материалов. Как следует из данных табл. 1, обработка ткани придает материалам свойства трудновоспламеняемого материала, и приводит к заметному снижению способности к дымообразованию. Оценка пожарной опасности материалов должна проводиться с учетом области их применения по соответствующим методам испытаний, предусмотренным международной и национальной системами профильных стандартов [13]. Проведение различного рода испытаний позволяет правильно оценивать свойства получаемых материалов и более ответственно подходить к выбору средств огнезащиты в зависимости от степени потенциальной (в случае пожара) опасности