



Анализ пожарной опасности объектов социального назначения с использованием в качестве напольных покрытий линолеумов на основе поливинилхлорида

А.Р. Манаева

преподаватель кафедры безопасности жизнедеятельности Сургутского Государственного Университета; ХМАО-Югра, г. Сургут

e-mail: chem88@ya.ru

Аннотация. В статье рассмотрено влияние напольных покрытий на увеличение пожарной нагрузки зданий и сооружений социального назначения. Показано, что горючие напольные покрытия в случае пожара вызывают задымление путей эвакуации, тем самым снижая видимость и вызывая состояние «паники».

Ключевые слова: здания и сооружения, напольные покрытия, эвакуация при пожаре.

Потенциальная пожарная опасность зданий и сооружений определяется количеством и свойствами материалов, находящихся в здании. Согласно статистике, одной из основных причин гибели людей при пожарах является острое отравление газообразными продуктами горения и термического разложения различных строительных материалов, а также предметов внутреннего оснащения помещений. Наибольшую опасность для человека представляют материалы, изготовленные из древесины и полимеров, которые характеризуются достаточно низкой температурой термического разложения (деструкции), что приводит к образованию опасных концентраций токсических веществ за незначительные промежутки времени.

Пожары в зданиях и помещениях часто носят нестационарный характер, в особенности это касается помещений с недостаточной вентиляцией, когда не обеспечивается необходимый приток кислорода [1]. К таким относится большинство помещений, где в качестве напольных покрытий (НП) используется линолеум. Наиболее жесткие требования пожарной безопасности к применению покрытий для пола установлены для путей эвакуации, зальных помещений, местам возможного массового пребывания людей в зданиях повышен-

ной этажности. Анализ материалов напольных покрытий на объектах с массовым пребыванием людей показал, что самыми распространенными и применяемыми являются покрытия пола из полимерных материалов, а именно: линолеум (ПВХ) и ковровые покрытия [2].

Производители во многих случаях изготавливают образцы изделий специально для сертификации, в то время как основная партия материалов, поступающая на российский рынок, не соответствует предъявляемым требованиям. Поэтому при пожаре с участием таких материалов затруднительно установить влияние материалов, используемых в качестве НП, на развитие пожара, интенсивность дымообразования, скорость заполнения помещения дымом и, как следствие, на здоровье людей и их гибель при пожаре. Согласно статистическим данным о пожарах на объектах социальной сферы за 2015 г., в зданиях и помещениях учебно-воспитательного назначения число погибших, по сравнению с 2014 г., увеличилось на 1 человека, а травмированных – на 4-х человек. В зданиях, помещениях здравоохранения и социального обслуживания населения на 17 человек увеличилось число погибших и на 29 человек – число травмированных людей при пожарах, при этом наибольшее увеличение числа жертв наблюдается в лечебных учреждениях со стационаром, где присутствуют группы маломобильных граждан.

При развитии пожара в помещении материалы покрытий полов, находясь в зоне относительно низких температур, воспламеняются и горят в последнюю очередь. Воздействие пожара приводит к их термическому разложению, при котором выделяется большое количество токсичных газообразных веществ и дыма. Около 40% используемых на российском рынке материалов не имеют технических свидетельств и необходимых сертификатов. Для того чтобы уложиться в требования пожарной безопасности, в материалы вводят антипиреновые добавки, очень дорогие и не всегда безвредные для продукции, а также для людей, которые ее производят. Поэтому зачастую они добавляются только в тестируемые образцы для получения российского сертификата

та пожарной безопасности [3]. В условиях высотных зданий, которые все чаще встречаются в городской застройке крупных населенных пунктов, горение указанных материалов с выделением токсичных соединений может быть особо опасным – для людей, для различных видов компьютерного оборудования, информационных ресурсов на бумажных носителях и в электронной форме [4]. Большинство коридоров являются путями эвакуации, а значит, применяемые в них НП также должны отличаться высокими противопожарными свойствами [5]. Знание показателей, характеризующих эту сторону пожарной опасности зданий, позволяет выбирать для практического применения наиболее пожаробезопасные линолеумы, прогнозировать процесс задымления путей эвакуации при развитии пожара.

В соответствии с федеральным законом 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 г., здания и сооружения характеризуются классом конструктивной пожарной опасности, который определяется степенью участия строительных материалов и конструкций в развитии пожара и образовании опасных факторов пожара (ОФП).

В ст. 52 «Способы защиты людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара» Федерального закона «Техрегламент о требованиях пожарной безопасности» определены способы защиты людей и имущества от воздействия ОФП или ограничение последствий их воздействия [6]. Здесь речь идет об устройстве эвакуационных путей, удовлетворяющих требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре. НП при возникновении пожара оказываются основным источником опасности для людей ввиду того, что усиленное дымообразование ухудшает видимость на пути эвакуации из помещения, это особенно актуально для мест с массовым скоплением людей. В особенности это касается групп маломобильных граждан, которые, находясь на объектах социального назначения (больницы, дома престарелых), не смогут самостоятельно эвакуироваться в случае возникновения возгорания, а также пациентов психбольниц. Например, 5 апреля 2016 г. в 6 ч. 19 мин. в г. Сургуте по адресу Тюменский тракт 27 в КУ ХМАО-Югры «Сургутский клинический противотуберкулезный диспансер» (2-й степени огнестойкости) произошел пожар, поврежден матрац, помещение палаты № 104 закопчено по всей площади. Ликвидация возгорания произведена до прибытия пожарно-спасательных подразделений, но в результате пожара один человек погиб и еще один получил травмы. 12 июня 2016 г. в Нижневартовском районе в г.п.

Новооганск по ул. Техснаб в доме № 103 на медицинском посту, расположенном на первом этаже стационара БУ ХМАО-Югры «Новооганская районная больница» (также 2-й степени огнестойкости), произошел пожар, в результате которого повреждена внутренняя отделка и мебель на общей площади 33 м². Материальный ущерб составил 1 млн 65 тыс. рублей. К счастью, гибель и травмирование людей не зарегистрированы.

Трагическим примером может служить пожар с массовой гибелью людей, случившийся 20.03.2007 г. в доме престарелых в станице Камышеватская Краснодарского края. В результате пожара погибли 62 человека: 61 пенсионер и медсестра, 34 человека были госпитализированы. Всего в здании находилось 97 человек. Большинство погибших отравилось угарным газом.

Анализ пожаров в зданиях различного класса функциональной пожарной опасности показывает, что НП могут представлять значительную часть горючей нагрузки любого рассматриваемого объекта. В одних случаях пожар возникает при непосредственном воздействии источника зажигания на материалы внутренней отделки помещений, в других – горючие материалы, применяемые в качестве напольных покрытий, при возгорании способствуют быстрому распространению пожара по зданию [2]. В табл. 1. приведены примеры крупных пожаров, развитию которых способствовало наличие горючих напольных покрытий.

В России в настоящее время нормативные требования с учетом специфики применения материалов на основе ПВХ для покрытия полов строго регламентированы для общественных зданий и сооружений, в особенности для медицинских и образовательных учреждений, однако эти правила не всегда соблюдаются. Имеются ограниченные результаты исследований, посвященных обеспечению пожарной безопасности объектов социального назначения, в которых в качестве напольных используются материалы на основе ПВХ. Так, на одном из пожаров в жилом доме погибла женщина в квартире, расположенной двумя этажами ниже очага пожара. Причиной смерти стал токсичный дым при горении линолеума на поливинилхлоридном основании. В другом пожаре погибли двое мужчин в квартире двумя этажами выше очага, причиной гибели стал дым от горящего утеплителя на основе полимерного материала. Подобные события происходили в Сургуте, Иркутске.

Анализ пожаров, произошедших в зданиях с применением НП на основе ПВХ, показывает, что пожарная опасность таких объектов об-

**Перечень крупных пожаров,
развитию которых способствовало наличие горючих напольных покрытий [2]**

№ п/п	Наименование объекта	Год	Причина возникновения, распространения пожара и гибели людей	Последствия пожара
1	Отель «Дай-Юн-Как», г. Сеул, Южная Корея	1971	Горючая отделка путей эвакуации	–
2	Гостиница «Россия», г. Москва	1979	Высокая токсичность и дымообразующая способность полимерных материалов отделки путей эвакуации	47 погибших
3	Отель «Хилтон», г. Лас-Вегас, США	1980	Поджог в лифтовом холле 8-го этажа. Наличие легковоспламеняющихся ковров	87 погибших, 350 пострадавших
4	Гостиница «Ленинград», г. Санкт-Петербург	1993	Высокая токсичность продуктов горения и дымообразующая способность полимерных материалов отделки путей эвакуации	22 погибших, в т.ч. 9 пожарных
5	Гостиница «Шахтер», г. Москва	1993	Быстрое распространение пламени по напольным покрытиям (линолеум, ковровые покрытия)	4 погибших
6	Ночной клуб, г. Готенбург, Швеция	1997	Применение линолеума на путях эвакуации и распространение пламени по деревянным перекрытиям	63 погибших

условлена: 1) интенсивной динамикой развития пожара; 2) быстрым наступлением критических значений ОФП для человека, в частности, высокой дымообразующей способностью и токсичностью; 3) созданием условий для самовоспаления и дальнейшего возгорания.

Прогнозирование времени нарастания ОФП, моделирование поведения материалов и конструкций в условиях пожара проводятся с использованием типовой базы пожарной нагрузки, включающей в себя комплекс показателей пожарной нагрузки. В типовой базе пожарной нагрузки показатели пожарной опасности линолеумов представлены в виде усредненных величин, применение которых при моделировании динамики развития пожара, оценке времени нарастания ОФП, индивидуального пожарного риска не позволяет объективно оценить пожарную опасность зданий и сооружений, а также оценить вклад НП в пожарную нагрузку строительного объекта. Это приводит к тому, что не обеспечивается в должной мере безопасность людей, находящихся в здании. Учитывая, что НП по своей химической природе представляют собой полимерные композиции, в состав которых входят горючие и легковоспламеняющиеся вещества с высокой дымообразующей способностью и токсичностью продуктов горения, можно спрогнозировать их негативное влияние на пожарную опасность объектов социального назначения, снизить реальную угрозу для жиз-

ни и здоровья людей при возникновении пожара [6]. При большом многообразии вариантов НП возникает проблема выбора. В этом случае рекомендуется алгоритм принятия решений, подробно изложенный в [7], где ведущими критериями выбора являются экономическая рентабельность и пожаробезопасность.

Литература

1. Махвиладзе Г.М. и др. Экспериментальное и численное исследование нестационарных явлений при пожарах в помещении / Г.М. Махвиладзе, А.В. Шамшин, С.Е. Якуш, А.П. Зыков // Физика горения и взрыва, 2006, Т. 42, № 6. – С. 112–120.
2. Еремина Т.Ю. и др. Методология оценки характеристик пожарной опасности напольных покрытий в России и странах ЕС / Т.Ю. Еремина, Н.И. Константинова, М.П. Григорьева // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – 2014, № 5. – С. 33–37.
3. Плотникова Г.В. и др. Оценка пожарной опасности напольных покрытий при производстве пожарно-технической экспертизы / Г.В. Плотникова, А.И. Волкова, В.Ю. Селезнев, А.С. Ковалько // Вестник Восточно-Сибирского института Министерства внутренних дел России. – 2013. № 3 (66) – С. 76–83.
4. Колесников Е.Ю. и др. Основные проблемы методологии анализа риска аварий / Е.Ю. Колесни-

ков, В.В. Анохин, Е.Ф. Маслов // Пожаровзрывобезопасность – 2016, № 2. – С. 5–9.

5. Дмитриев В.В. Напольные покрытия как неотъемлемая часть интерьера медицинских учреждений / В.В. Дмитриев // Поликлиника – 2015, № 4. – С. 18–20.

6. Альмембаев М.М. Пожарная опасность объектов культуры с материалами и конструкциями из древесины и лакокрасочными покрытиями. 05.26.03 – Пожарная и промышленная безопасность. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Миржан Маратович Альмембаев. – Москва, 2015. – 200 с.

7. Манаева А.Р. Программа поддержки принятия решений при выборе пожаробезопасных напольных покрытий для жилых зданий / А.Р. Манаева // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2017614077; заявка № 2017611115; дата постановки 13.02.2017 г.; зарег. в Реестре программ для ЭВМ 6.04.2017 г.

The Analysis of Fire Danger of Social Facilities with Use as Floor Coverings of Linoleum on the Basis of Polyvinyl Chloride

A.R. Manaeva, teacher of department of health and safety of the Surgut State University; Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra, Surgut

e-mail: chem88@ya.ru

Summary. In article influence of floor coverings on increase in fire loading of buildings and constructions

of social appointment is considered. It is shown that combustible floor coverings in case of fire cause smoke of ways of evacuation, thereby reducing visibility and causing a condition of «panic».

Keywords: buildings and constructions, floor coverings, evacuation at the fire.

References:

1. Makhviladze G.M., Shamshin A.V., Yakush S. E., Zykov A.P. A pilot and numerical study of the non-stationary phenomena at the fires indoors. *Physics of burning and explosion*. 2006. Volume 42. No. 6. pp. 112–120.

2. Eremina T.Yu., Konstantinova N.I., Grigorieva M.P. Methodology of assessment of characteristics of fire danger of floor coverings in Russia and EU countries. *Construction materials, equipment, technologies of the 21st century*. 2014. No. 5. pp. 33–37.

3. Plotnikova G.V., Volkova A.I., Seleznyev V.Yu., Kovalko A.S. Assessment of fire danger of floor coverings by production of fire investigation. *Bulletin of the East Siberian institute of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation*. 2013. No. 3 (66). pp. 76–83.

4. Kolesnikov E.Yu., Anokhin V.V., Maslov E.F. Main problems of methodology of the analysis of risk of accidents. *Explosion fire safety*. 2016. No. 2. pp. 5–9.

5. Dmitriev V.V. Floor coverings as integral part of an interior of medical institutions. *Policlinic*. 2015. No. 4. pp. 18–20.

6. Almembraev M.M. Fire danger of objects of culture with materials and designs from wood and paint and varnish coverings. Fire and industrial safety. *The thesis for a degree of Candidate of Technical Sciences*. 2015. Moscow 200 p.

7. Manaeva A.R. The program of support of decision-making at the choice of fireproof floor coverings for residential buildings. *Certificate on the state registration of the computer program No. 2017614077; application No. 2017611115; date of statement 2/13/2017; it is registered in the Register of the computer programs 4/6/2017.*

Применение рентгеноструктурного анализа при определении компонентного состава в моделях терморазрушения

А.Р. Манаева

преподаватель кафедры безопасности жизнедеятельности Сургутского Государственного Университета; ХМАО-Югра, г. Сургут

e-mail: chem88@ya.ru

Аннотация. В статье рассмотрено применение рентгеноструктурного анализа для определения компонентного состава напольных покрытий, а также определения степени кристалличности. Определена связь между ды-

мообразующей способностью и составом НП, а также вид дымоподавителей при различном температурном воздействии.

Ключевые слова: здания и сооружения, напольные покрытия, дымообразующая способность.

При развитии пожара в помещении материалы покрытий полов, находясь в зоне относительно низких температур, воспламеняются и горят в последнюю очередь. Воздействие пожара приводит к их термическому разложению, при котором выделяется большое количество токсичных газообразных