

6. СанПиН 2.1.5.980-00. 2.1.5. Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. Санитарные правила и нормы (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 22.06.2000) (с изм. от 04.02.2011, с изм. от 25.09.2014). – М., 2014. – 9 С. – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=98117#0> (Дата обращения: 20.09.2016).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.Ю. Луговцова, А.Р. Губанова

Юргинский технологический институт Томского политехнического университета

652050, г. Юрга, ул. Ленинградская 26, тел. (384-51)-7-77-64

e-mail: lnyu-70583@bk.ru

Аннотация: В статье выполнен ретроспективный анализ пожаров, произошедших в Кемеровской области за период с 2001 по 2015 гг. Рассчитаны интегральные пожарные риски в Кузбассе относительно Сибирского Федерального округа. Выявлено, что уровень противопожарной защиты объектов на территории области не соответствует нормативным требованиям. Определены значения парных пожарных рисков и рассчитан комплексный показатель пожарной опасности в Кемеровской области.

Abstract: The article presents a retrospective analysis of fires that occurred in the Kemerovo region during the period from 2001 to 2015. The integrated fire risks in Kuzbass are calculated for the Siberian Federal District. It was revealed that the level of fire protection of facilities in the region does not meet regulatory requirements. The values of paired fire risks are determined and the complex indicator of fire danger in the Kemerovo region is calculated.

Кемеровская область – один из основных промышленных регионов страны, обладающий богатейшими природными ресурсами, основными из которых является уголь. Область образована 26 января 1943 г. путем выделения из Новосибирской области. Общая площадь Кемеровской области - 95725 км², что составляет 1,86% территории Сибирского Федерального округа и 0,56% всей территории РФ, занимая 34 место по стране. В своем составе Кемеровская область имеет 18 муниципальных районов, на территории которых расположены города, поселки городского типа, поселки, села и деревни.

По числу промышленных предприятий Кемеровская область занимает ведущее место в Российской Федерации. Являясь самой густонаселенной частью Сибири с плотностью населения 28,3 чел/км², Кемеровская область представляет собой субъект с повышенной техногенной опасностью. На территории области расположено 21375 объектов защиты и 373401 жилых домов, которые подлежат государственному пожарному надзору.

Поскольку в РФ ежегодно происходит порядка 160 тыс. пожаров с ущербом более 13 млрд. рублей, необходимо совершенствовать научную базу в области предупреждения и минимизации последствий пожаров. Согласно проведенным исследованиям [1], по количеству пожаров в год за 15-летний период Кемеровская область занимает второе место по СФО после Красноярского края, который является самым крупным субъектом округа. По количеству выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников, также Кемеровская область занимает второе место по СФО, являясь по площади 10 субъектом округа из 12. Соответственно, имея небольшую площадь, можно сделать вывод, что Кемеровская область больше всего подвержена загрязнению токсичными продуктами горения от пожаров из всех субъектов СФО.

Таким образом, пожары в данном регионе можно рассматривать как значимый фактор риска социально-экономических и экологических последствий: гибели и травмирования людей, уничтожения материальных ценностей, загрязнения окружающей среды.

На основании данных [2,3,4] был выполнен ретроспективный анализ пожаров, произошедших на территории Кемеровской области с 2001 по 2015 гг. с определением прямого ущерба с учетом цен, действующих в определенном году, и количеством жертв. Данные анализа представлены в табл. 1.

Таблица 1

Последствия пожаров на объектах техносферы в Кемеровской области с 2001 по 2015 гг.

Год	Социальные и пожарные показатели последствий пожаров					
	Населе- ние, тыс.чел	Количество пожаров, ед.	Прямой ущерб, тыс. руб	Погибло при пожа- ре, чел	Травмирова- но при пожа- ре, чел	Уничтожено строений, ед
2001	2942,2	7201	53843	426	268	1120
2002	2899,1	6690	46887	441	245	985
2003	2893,4	6269	50636	472	213	900
2004	2872,1	5926	47756	428	206	936
2005	2855	5515	60560	403	187	895
2006	2838,5	5070	77899	326	155	799
2007	2826,3	4732	103305	318	134	853
2008	2823,5	4572	116311	313	127	812
2009	2821,8	4357	121769	302	117	733
2010	2763,1	4087	142699	294	113	615
2011	2761,2	3924	159879	274	112	623
2012	2750,9	3768	161974	267	108	701
2013	2742,5	3641	154454	247	107	698
2014	2734,1	3396	177344	235	97	652
2015	2735	3135	139379	195	94	648
Усредненные значения показателей						
	2823,9	4818,87	107646,3	312,9	155,2	798

Приведенные в табл. 1 данные показывают, что в Кузбассе ежегодно происходят свыше 3 тыс. пожаров, на которых погибает более 200 человек. Несмотря на то, что с каждым годом количество пожаров и число жертв снижается, прямой ущерб наоборот существенно увеличивается. Это может быть связано, как с ростом инфляции, так и с применением на производстве и в социальной сфере дорогостоящего оборудования, а также с увеличением объемов производства и предпринимательства.

Очевидно, что состояние пожарной безопасности в области нельзя признать удовлетворительным. Необходимо оценивать пожарные риски и разрабатывать меры для их снижения. Для решения задач по обеспечению пожарной безопасности в регионе впервые дана оценка территориальных пожарных рисков. Данные исследования помогут выработать механизмы повышения уровня пожарной безопасности в регионе.

Как отмечается в работах Н.Н. Брушлинского [5], к основным пожарным рискам можно отнести следующие:

R_1 – риск для человека столкнуться с пожаром за единицу времени (т.е. это число пожаров, приходящихся на одного человека в год), пожар/чел-год;

R_2 – риск для человека погибнуть на одном пожаре в течение года, жертва/пожар-год;

R_3 – риск для человека погибнуть в результате пожара (т.е. число погибших людей от числа проживающих в год), жертва/чел-год;

Отсюда следует, что $R_3 = R_1 \cdot R_2$, т.е. риск R_1 характеризует возможность возникновения пожарной опасности, а риски R_2 и R_3 – возможные последствия от возникновения этой опасности.

Для оценки пожарных рисков, характеризующих материальный ущерб от пожаров, используют следующие риски:

R_4 – риск уничтожения строений в результате пожара, объект/пожар-год;

R_5 – риск прямого материального ущерба от пожара, тыс.р/пожар.

В работах [6,7] введены дополнительно следующие показатели пожарного риска:

$R_{в.п.}$ – риск возникновения пожара на объекте, пожар/объект-год;

$R_{тр}$ – риск для любого человека травмироваться на пожаре (количество травмированных людей от числа проживающих), жертва/чел-год.

Результаты расчетов интегральных пожарных рисков в Кемеровской области в сравнении с Сибирским Федеральным округом [6] приведены в табл. 2

Таблица 2

оценка пожарных рисков на территории Кемеровской области относительно СФО за период с 2001 по 2015 гг.

Основные пожарные риски	R_1 , пожар/чел.год	R_2 , жертва/пожар.год	R_3 , жертва/чел.год	R_4 , объект/пожар.год	R_5 , тыс.р./пожар	$R_{вп}$, пожар/объект.год	$R_{гп}$, жертва/чел.год
Кемеровская область	$17,1 \cdot 10^{-4}$	$6,5 \cdot 10^{-2}$	$11,1 \cdot 10^{-5}$	$16,6 \cdot 10^{-2}$	22,3	$12,2 \cdot 10^{-3}$	$5,5 \cdot 10^{-5}$
СФО	$17,2 \cdot 10^{-4}$	$6,8 \cdot 10^{-2}$	$11,7 \cdot 10^{-5}$	$17,5 \cdot 10^{-2}$	42,3	$9,5 \cdot 10^{-3}$	$9,6 \cdot 10^{-5}$

Полученные результаты пожарных рисков показывают, что уровень противопожарной защиты объектов, расположенных на территории Кемеровской области не соответствует нормативным требованиям [8,9].

Для того, чтобы оценить различие в значениях пожарных рисков области относительно Сибирского Федерального округа, в работах [6,7] введено понятие «парный риск», который показывает отношение соответствующего вида пожарного риска в субъекте РФ к значению этого же вида риска в СФО (1):

$$P_{R_{ni}}^i = \frac{R_{ni}^i}{R_{СФО}^i} \quad (1)$$

где $P_{R_{ni}}^i$ - значение парного i вида риска в субъекте РФ СФО;

R_{ni}^i - значение соответствующего i вида риска в субъекте РФ СФО;

$R_{СФО}^i$ - значение соответствующего i вида риска в СФО.

На основании теории интегральных пожарных рисков, авторами [6,7] введен комплексный показатель пожарной опасности, определяемый по формуле (2):

$$K_{R_{no}}^i = P_{R_3}^i + P_{R_{mp}}^i + P_{R_{вп}}^i + P_{R_{yc}}^i + P_{R_m}^i \quad (2)$$

Результаты расчетов парных пожарных рисков и комплексного показателя пожарной опасности в Кемеровской области приведены в табл. 3.

Таблица 3

Парные пожарные риски и комплексный показатель пожарной опасности в Кемеровской области за период с 2001 по 2015 гг.

Значение	Результат
P_{R_3}	$0,95 \cdot 10^{-5}$
$P_{R_{гп}}$	$0,57 \cdot 10^{-5}$
$P_{R_{вп}}$	$1,28 \cdot 10^{-3}$
$P_{R_{yc}} (R_4)$	$0,95 \cdot 10^{-2}$
$P_{R_m} (R_5)$	$52,7 \cdot 10^{-2}$
$K_{R_{no}}$	0,538

Согласно классификации, приведенной в [6,7], можно сделать вывод о том, что уровень пожарной опасности в Кемеровской области средний ($0,5 < K_{R_{no}} \leq 1$). Несмотря на то, что данный показатель условен, он позволяет установить реальный уровень пожарной опасности в субъекте, и определить комплекс мер, необходимых для снижения пожарных рисков.

Для того, чтобы оценить различие пожарных рисков по административно-территориальным единицам Кемеровской области, рекомендуется также провести анализ пожарной обстановки территориально, для того, чтобы оценить уровень противопожарной защиты на конкретной административно-территориальной единице области.

Литература

1. Timofeeva S.S., Garmyshev V.V., Lugovtsova N.Y. Environmental Hazard Identification Technique Developing of Territorial Administrations Strategy as Exemplified in Siberian Federal District // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2016 – Vol. 127 - №1, Article number 012023. – p. 1-7.
2. Статистическая информация по вопросам охраны окружающей среды по регионам Сибирского федерального округа за 2015 год // ГКУКО «Областной комитет природных ресурсов», Кемерово, 2016.
3. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области в 2015 году // Департамент природных ресурсов и экологии Кемеровской области, г. Кемерово, 2016.
4. Пожары и пожарная безопасность в 2015 году. Статистический сборник // ФГБУ ВНИИПО МЧС России, Москва, 2016.
5. Пожарные риски. Динамика, управление, прогнозирование // под ред. Н.Н. Брушлинского и Ю.Н. Шебеко. – М.: ФГУ ВНИИПО, 2007. – 370 с.
6. Тимофеева С.С., Гармышев В.В. Оценка пожарной опасности субъектов российской федерации Сибирского федерального округа на основе комплексного показателя пожарных рисков // Фундаментальные исследования. – 2015. - № 2. – С. 3059-3064.
7. Тимофеева С.С., Гармышев В.В. Оценка пожарной опасности в муниципальных образованиях Иркутской области // Вестник ЗабГУ. – 2016. – Т.22. - № 12. – С. 20-29.
8. ГОСТ 12.1.004 – 91* Пожарная безопасность. Общие требования. – М.: Стандарт. – 1992. – 82 с.
9. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: ФЗ РФ от 22.07.2008 г. №123-ФЗ // Собр. Законодательства РФ. – 2008. - №30. ч.1 – Ст.3579.

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОСФЕР НА ОСНОВЕ СИЛИКАТНЫХ ОТХОДОВ ТЕХНОГЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУЧЕННЫХ ПЛАЗМЕННЫМ МЕТОДОМ

*В.В. Шеховцов, аспирант, О.Г. Волокитин к.т.н., доц,
Г.Г. Волокитин, д.т.н., проф., Н.К. Скрипникова, д.т.н., проф.
Томский государственный архитектурно-строительный университет
634003, г. Томск, пл. Соляная, 2
E-mail: shehovcov2010@yandex.ru, тел. (3822)-65-04-78*

Аннотация: В данной работе изучена получения микросфер на основе золошлаковых отходов (ЗШО) с использованием низкотемпературной плазмы. Проведен численный анализ динамики движения и плавления частиц в плазменном потоке. Установлено, что пористость исходных частиц существенно влияет на динамику их движения и плавления. В результате проведенных экспериментов, получены микросферы с насыпной плотностью 0.8 г/см³. Поверхность частиц характеризуется отсутствием дефектов.

В большинстве случаев использование традиционных источников нагрева при сфероидизации или получения микросфер на основе порошковых материалов не позволяет использовать тугоплавкое сырье с температурой плавления (>1700 °С) [1]. Расширить область использования тугоплавких материалов возможно с использованием энергии плазмы. Перспективным направлением при получении микросфер является плазменная обработка пористых частиц [2].

Целью данной работы является проведение экспериментальных и теоретических исследований в области использования силикатных отходов техногенного производства (золошлаковые отходы) для получения микросфер с использованием энергии плазмы.

Для предварительного анализа процесса сфероидизации проведен численный анализ динамики движения и плавления частицы в потоке плазмы. Параметры численного анализа: поток плазмы представляется в виде цилиндрической трубки радиусом $r = 10$ мм и протяженностью $L = 70$ мм. Температура потока плазмы $T_{пл} = 3200$ К, объёмный расход плазмообразующего газа $W = 1$ л/с. Параметры исходного сырья: диаметр частицы $D_p = 50 \div 150$ мкм; пористость $\Pi = 0-60$ %; плотность (SiO_2) $\rho = 2.65$ г/см³; удельная теплоемкость $c = 743$ Дж/кг/К.

В результате проведенного численного анализа установлена динамика движения и плавления частиц в плазменном потоке (рис. 1).