

Литература

1. Шмаков Н.А. Основы рентгеноструктурного анализа. Рентгеноструктурный анализ поликристаллических материалов на синхротронном излучении.
2. Язиков Е.Г., Азарова С.В. Эколого-геохимическая характеристика отходов горнодобывающего предприятия, их токсичность и воздействие на почвы // Горный журнал. – 2003. - №11. – С.61-64.
3. Воздействие горнодобывающих предприятий на экосистему региона и оценка эффективности их экологической деятельности [электронный ресурс] URL: <http://eee-region.ru/article/1008/> (дата обращения: 20.09.2015)
4. Исследование химического, минералогического и радионуклидного составов отходов угледобычи [электронный ресурс] URL: http://www.rusnauka.com/15_NPN_2009/Chimia/46478.doc.htm (дата обращения: 23.09.2015)
5. Баркан М.Ш., Кабанов Е.И. Перспективы утилизации отходов горнометаллургических предприятий при добыче и переработке сырья.
6. Азарова С.В. Отходы горно-добывающих предприятий и комплексная оценка их опасности для окружающей среды (на примере объектов Республики Хакасия) автореф.дис.канд.геол.-минер.наук. Томск, 2005.-21с.
7. Базарова С. Б. Воздействие горнодобывающих предприятий на экосистему региона и оценка эффективности их экологической деятельности (электронный ресурс) URL: <http://eee-region.ru/article/1008/> (дата обращения: 10.10.2015)

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОБЪЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ
ОГНЕСТОЙКОСТИ****Е.А. Вячкина**

Научный руководитель В.О. Каледин

**Новокузнецкий институт (филиал) Кемеровского государственного университета, г.
Новокузнецк, Россия**

Бытовые пожары происходят ежедневно, однако оценка выбросов по ним не производится, хотя это безусловно необходимо. Имеющиеся методики расчета выбросов в атмосферу не позволяют провести расчет таковых при бытовом пожаре, так как необходимо учитывать не только составляющие строительных конструкций, но и температуру процесса горения, место очага возгорания и взаимные химические реакции. Такой учет возможен только в случае решения связанной термохимической задачи. В работе приведен анализ химического состава отделочных материалов. Рассмотрены реакции горения составляющих отделочных материалов при различных температурах и выявлены предельные концентрации наиболее опасных продуктов горения.

При горении строительных конструкций происходит выбросы в атмосферу различных загрязняющих веществ. При изменении температуры горения меняется и объем соединения, попадающий в воздух. Математическая модель расчета выбросов при горении строительных конструкций должна учитывать не только температуру процесса, но и время горения, то есть должна содержать физическую и химическую составляющую. При расчете физики процесса определяется температурный режим. Химическая составляющая определяет какие именно выбросы и в каком объеме производятся для конструкции из указанных материалов при заданной температуре.

Для проведения анализа процессов горения строительных и отделочных материалов необходимо собрать информацию о химическом составе материалов. Определим, какие материалы будем анализировать. Основными строительными материалами на сегодняшний день являются пенобетон, известь, гипсовые смеси, портландцемент, глины, цементы, шлаки, сталь, дерево. Однако при анализе процессов горения необходимо учитывать не только строительные материалы, но и отделочные.

Проведем оценку химического состава строительных материалов и их подверженность горению. Большинство строительных материалов либо вообще не подвержены горению, как цемент, стекло, глина, кирпич, либо при горении может стекловаться – кварцевый песок. Исследование реакций горения остальных материалов позволяет выявить наиболее опасные соединения.

Для удобства структурирования рассмотрим отдельно материалы, необходимые для отделки пола, потолка, стен, окон, межкомнатных и входных дверей (таблица 1).

Таблица 1

Применение материалов в строительстве и вещества, входящие в их состав

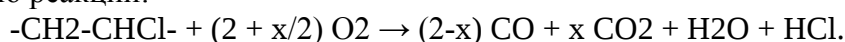
Потолок	
натяжной	ПВХ + полиэстеровая ткань с полиуретановым покрытием
пластиковые панели	ПВХ
гипсокартон	гипс + бумага
навесной	пенопласт
беленый	гашеная известь (CaCO_3)
Стены	
пластиковые панели	ПВХ
обои (виниловые, бумажные, моющиеся-пенопленовые)	ПВХ + бумага
гипсокартон	гипс + бумага
крашенные	краска
беленые	гашеная известь
деревянные	дерево
штукатуреные	штукатурка
МДФ	ДСП + бумага
Пол	
линолеум(промышленный, бытовой)	ПВХ
ламинат	ДВП + бумага
ЛДСП	ДСП + бумага
ДСП, ДВП	дерево + карбамидоформальдегидные смолы
деревянный	дерево
кафель	глина + кварцевый песок
паркет	дерево + лак
Двери	
деревянные	дерево
стали	

Окончание Таблицы 1

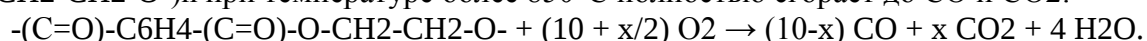
Окна	
пластиковые	ПВХ
деревянные	дерево
стекло	SiO ₂ , CaO, K ₂ O, Na ₂ O
Другое	
глина	Al ₂ O ₃ , TiO ₂ , SiO ₂ , Fe ₂ O ₃ , FeO, CaO, MgO, K ₂ O, Na ₂ O
цемент	CaO, SiO ₂ , Al ₂ O ₃ , Fe ₂ O ₃ , MgO, Na ₂ O, K ₂ O, SO ₃ , TiO ₂ , Cr ₂ O ₃ , P ₂ O ₅
кирпич	Al ₂ O ₃ , TiO ₂ , SiO ₂ , Fe ₂ O ₃ , FeO, CaO, MgO, K ₂ O, Na ₂ O

Выпишем уравнения реакций горения отделочных материалов.

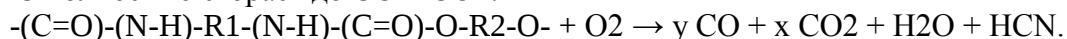
Поливинилхлорид (ПВХ) $(-\text{CH}_2-\text{CHCl}-)_n$ входит в состав многих материалов. При температурах выше 110-120°C склонен к разложению с выделением хлористого водорода HCl. При высоких температурах горение протекает по реакции:



Полиэстер — полиэтилентерефталат (ПЭТ, лавсан) $(-(\text{C}=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_4-(\text{C}=\text{O})-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-)_n$ при температуре более 850°C полностью сгорает до CO и CO₂:



Полиуретан — $(-(\text{C}=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_4-(\text{C}=\text{O})-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-)_n$ при температуре более 850°C полностью сгорает до CO и CO₂:



Аналогично выпишем реакции для всех представленных в таблице 1 отделочных материалов.

Анализ реакций горения отделочных материалов позволяет выделить основные продукты: угарный газ, углекислый газ, хлористый водород, цианистый водород, стирол, этиленбензол, толуол, бензол. Определим наиболее опасные их концентрации. CO (угарный газ) – смертельная концентрация 0,4% в течении 20-30 минут. CO₂ – концентрация более 30% в воздухе – мгновенная потеря сознания и смерть. HCl(хлористый водород) – концентрация 75-150 мг/м³ – непереносима. HCN(цианистый водород) – 120-300 мг/м³ 30-60 минут – опасные для жизни токсические явления, 240-360 мг/м³ 5 минут – смерть, 420-500 мг/м³ – смерть. Стирол – 1,5 мг/м³ – смерть (для крыс). Этиленбензол – 1 мг/м³ – нарушение работы печени, 10 мг/м³ – воспаление слизистой оболочки дыхательных путей, 100-1000 мг/м³ – вызывают функциональные и органические изменения. Толуол – 250-500 мг/м³ – смерть. Бензол – более 3200 мг/м³ – нейротоксические симптомы.

Физическая часть задачи по расчету изменения температуры пожара подробно рассмотрена в работе [1].

Далее планируется разработка программы по расчету объемов вредных веществ, возникающих при горении строительных объектов в целом и частей объектов (комнат, этажей) с учетом внутренней отделки.

Литература

1. Новикова К. С. Огнестойкость зданий и сооружений [Текст] К. С. Новикова, Е. А. Вякина // сб. статей V Всероссийской научно-практической

конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по естественно-научному, экономическому, юридическому, социогуманитарному и педагогическому направлениям. – Новокузнецк, - 2015. – С. 36-40

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОПРОБОВАНИЯ ПОЧВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ВОСТОЧНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ ОЗЕРА БАЙКАЛ

Д.Н. Галушкина

Научные руководители профессор Л.П. Рихванов, доцент И.С. Соболев

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Озеро Байкал с ближайшим его окружением в 1996 г. приобрело статус Объекта Всемирного природного наследия, как пример выдающейся (уникальной) пресноводной экосистемы Земли. Традиционно считается, что озеро Байкал и прилегающие к нему со всех сторон территории являются экологически благополучными. Однако материалы, опубликованные Роскомгидрометом и МО РФ, а также результаты проведенных в 1991–2003 гг. целевых радиоэкологических исследований показывают, что Байкальский регион в целом (Байкальская природная территория в частности) подвергся радиоактивному техногенному загрязнению за счет влияния Семипалатинского испытательного полигона. Радиационная обстановка региона обусловлено присутствием в природных средах техногенного радионуклида Cs-137 и естественных радионуклидов [1].

Всё население Бурятии, как и всё живое на земле, испытывает воздействие радиации за счёт трёх составляющих радиационного фона – космического, естественного (природно-земного) излучений и техногенного загрязнения.

В России при среднем проживании населения на высоте 300-450 м над уровнем моря доза космического излучения составляет до 333 мкЗв/год. А в Бурятии при средней высоте местности 800-1000 м население получает дозу уже в два раза выше. Естественный радиационный фон в Бурятии определяется её расположением в Байкальской горной области, сложенной древними метаморфическими, вулканотерригенными, осадочно-континентальными отложениями с относительно безопасным уровнем радиационного поля.

Значительные площади в Бурятии сложены формациями изверженных горных пород с повышенными концентрациями естественных радионуклидов (U-238, Th-232, K-40). Это дает и повышенную концентрацию газообразных продуктов его распада – радона, который, мигрируя по многочисленным тектоническим нарушениям, накапливается в почвенном и атмосферном воздухе, подземных водах, достигая опасных концентраций.

Огромный вклад в дозу облучения биосферы земли, в том числе человека, внесли глобальные выпадения искусственных (техногенных) радионуклидов. Начало этому было положено взрывами двух атомных бомб США над Японией в 1945 году. Основными реальными источниками техногенного радионуклидного воздействия на территорию Бурятии является испытания ядерных устройств на Семипалатинском, Новоземельском (РФ) и Лобнорском (КНР) полигонах [2].

Проведенными многолетними (1991–2003 гг.) радиоэкологическими исследованиями установлено, что наибольшими уровнями (аномальными значениями) радиоактивного загрязнения Cs-137 характеризуются Южное, Западное и Северо-Западное, Северо-Восточное и Восточное побережья озера Байкал;