

зависит от участия в пиролизе холоцеллюлозы. По-видимому, именно она существенно влияет на образование дыма из-за относительно высокого содержания в древесине разных видов. Дымовые газы, образующиеся при горении древесины, помимо сажи содержат большое количество разных токсичных веществ. Сочетание сильной задымленности и токсичности продуктов горения при возникновении пожара создаёт не только большую угрозу для людей, находящихся в зданиях, но и затрудняет проведение работ по спасению людей и тушению пожара. Предсказать, какие типы и количества токсичных продуктов будут выделяться при горении древесины, кроме стеблей хлопчатника пока очень сложно. Поэтому токсичность дымовых газов определяли опытным путём. Выявлено, что наибольший вклад в токсичность продуктов сгорания древесины вносит именно монооксид углерода. Нами изучено влияние вида и породы древесины на токсичность продуктов горения при действии внешнего радиационного теплового потока плотностью, проведена оценка выхода монооксида и диоксида углерода в режиме пламенного и тлеющего горения древесины. Объектом служили образцы стеблей хлопчатника, сосны и тополя. Из южного региона Узбекистана взяты образцы древесины карагача, дуба и саксаула. Определение показателя токсичности проводили газохроматографическим и аналитическим методом по ШНК 2.01.02-04. При испытании локальный источник зажигания не использовали.

Резюмируя вышесказанное, можно сделать следующее заключение, что при выборе древесины для производства строительных конструкции необходимо учитывать показатели токсичности и дымообразующей способности дерева. При правильном выборе можно исключить многие нежелательные и негативные последствия пожаров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Леонович А.А. Горение древесины. М.Химия. 1992 г. стр.342.
2. Миркамилов Т.М., Мухамедгалиев Б.А. Полимерные антипирены. Т.ТашГТУ, 1996 г. стр.278.

МОДЕЛЬ РАСТЕКАНИЯ ГОРЮЧЕЙ ЖИДКОСТИ ПО ПОВЕРХНОСТИ ГРУНТА

Олейник В.В., Басманов А.Е.

Национальный университет гражданской защиты Украины

Значительное количество чрезвычайных ситуаций, возникающих в химической, перерабатывающей промышленности и на транспорте, начинаются с аварийного разлива горючих жидкостей. Несмотря на существующие нормативные документы, регламентирующие правила пожарной безопасности при перевозке опасных грузов, аварии с их участием все равно случаются. Это

подтверждается чрезвычайными ситуациями, связанными с разливом или возгоранием горючих жидкостей, которые возникали на железнодорожном транспорте в Украине и мире в последние годы.

Чрезвычайные ситуации на железнодорожном транспорте, сопровождающихся разливом и горением горючих и легковоспламеняющихся жидкостей, являются одними из самых опасных. Основную сложность при их ликвидации представляет угроза распространения пожара на технологические сооружения и подвижной состав. Поэтому важной задачей является оценка предельного момента введения сил и средств для охлаждения подвижного состава или его эвакуации. Тепловой поток от пожара будет определяться видом горючей жидкости и параметрами разлива.

Таким образом, анализ аварий на железнодорожном транспорте, обусловленных разливом горючих жидкостей и горением, показал, что они создают угрозу как для жизни и здоровья людей, так и для подвижного состава и технических сооружений железной дороги.

Одним из распространенных методов моделирования растекание жидкости по горизонтальной поверхности является использование принципа гравитационного растекания цилиндрического слоя жидкости [1]. Основным недостатком модели гравитационного растекания является отсутствие учета пропитки жидкости вглубь почвы. Также эта модель не может быть применена на наклонной поверхности.

При построении модели растекания жидкости, которая учитывает ее впитывание вглубь подстилающей поверхности, будем исходить из предположения, что просачивание жидкости происходит только в вертикальном направлении:

$$\frac{\partial h}{\partial t} = R \left[\frac{\partial}{\partial x} \left[h^3 \left(\frac{\partial h}{\partial x} \right) \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[h^3 \left(\frac{\partial h}{\partial y} \right) \right] - \gamma \frac{\partial}{\partial x} h^3 \right] - \phi K \frac{h + z + h_f}{z}, \quad (1)$$

где $h = h(x, y)$ – толщина слоя жидкости на поверхности; $z = z(x, y)$ – глубина просачивания в точке (x, y) разлива; K – гидравлическая проводимость смоченного грунта; h_f – показатель капиллярности, описывающий давление втягивания жидкости вглубь грунта; ϕ – коэффициент пористости грунта; $\gamma = \text{tg } \theta$; θ – угол наклона поверхности; R – эффективный коэффициент диффузии.

Уравнение (1) вместе с уравнением просачивания

$$\frac{\partial z}{\partial t} = K \frac{h + z + h_f}{z} \quad (2)$$

образуют систему, описывающую растекание жидкости с одновременным ее просачиванием.

По характеру растекания различают мгновенный разлив и продолжающийся во времени. Первый имеет место при катастрофическом разрушении емкости с жидкостью, а второй – при повреждении емкости,

приводящем к постепенной утечке жидкости из нее. Отметим, что мгновенная утечка является предельным случаем длительного истечения, если время вытекания сокращается, стремясь к нулю, а общий объем разлитой жидкости остается постоянным.

Построенная модель может быть использована при прогнозировании последствий теплового воздействия пожара разлива горючей жидкости на подвижной состав и технологические сооружения железной дороги [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Abramov Yu., Basmanov O., Krivtsova V., Salamov J. Modeling of spilling and extinguishing of burning fuel on horizontal surface // Naukovyi Visnyk NNU. 2019. V. 4. P. 86-90. doi: 10.29202/nvngu/2019-4/16.
2. Abramov Y. A., Basmanov O. E., Mikhayluk A. A., Salamov J. Model of thermal effect of fire within a dike on the oil tank // Naukovyi Visnyk NNU. 2018. V. 2. P. 95-100. doi: 10.29202/nvngu/2018-2/12.

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ КОНТРОЛЯ ЗА ВРЕМЕНЕМ РАБОТЫ ГАЗОДЫМОЗАЩИТНИКОВ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ

Пансуев И.Д., Рубцов Ю.Н.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты
МЧС Беларуси

На территории Республики Беларусь, как и во всем мире, находится большое количество предприятий, на которых хранится или производится токсичные материалы, при горении которых происходит интенсивное выделение дыма и ядовитых для организма веществ. Несколько вдохов такого дыма и человек может погибнуть.

Не так давно в России в г. Красноярске в здании склада автозапчастей произошел пожар, в ходе которого при проведении спасательных работ погибло трое работников пожарной службы. Пожарные в составе звена ГДЗС проводили поиск не успевшего эвакуироваться работника склада и в результате сильного задымления, а также произошедшего обрушения не смогли найти выход и задохнулись, так как воздух в их аппаратах закончился. Этот случай стал печальным опытом для всех подразделений, осуществляющих тушение пожаров.

Чтобы не допускать подобных ситуаций в нормативно-правовых актах по организации деятельности газодымозащитной службы России внесены формулы, в которых рассчитываются давление и время выхода звена ГДЗС из непригодной для дыхания среде, если место работы не будет найдено. Заблаговременное проведение этих расчетов позволит звену ГДЗС своевременно завершить разведку и начать выход из непригодной для дыхания среды.