

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ ГОРЕНИЯ ЧАСТИЦ В ВОСХОДЯЩЕМ ТЕПЛОВОМ ПОТОКЕ

А.И. Сечин, д.т.н., профессор

Т.А. Задорожная, к.т.н., доцент

Томский политехнический университет, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30

При определенных лесорастительных условиях и синоптических ситуациях перед фронтальной кромкой крупных высокоинтенсивных пожаров образуются новые очаги горения. Они возникают в результате переноса горящих частиц (ветки, шишки, частицы коры и т. п.) конвекционными потоками на еще не горевшую площадь и пожар принимает форму пятнистого. Дальность переноса горящих частиц, по литературным данным, может достигать 200–300 м и более. В засушливую ветреную погоду на долю пятнистых пожаров приходится значительная доля площади, пройденной огнем, поэтому этот вопрос имеет большое практическое значение [1]. П.М. Матвеев установил, что форму пятнистости пожар принимает в том случае, когда его интенсивность такова, что образующийся над ним конвекционный поток может поднять и перенести горящие частицы, время горения которых достаточно для зажигания напочвенного покрова [2, 3].

Так как на возникновение, распространение и развитие лесных пожаров большое влияние оказывает ветер, поэтому исследование трансформации ветровых потоков пожаром – весьма актуальный вопрос. Ряд исследователей зажигания сосновой хвои потоком горячего воздуха, моделирующего условия горения лесного пожара, установили два режима воспламенения – поверхностный и газовый, что связано с температурой потока и его скоростью [4]. Поэтому задача изучения горения частиц лесных горючих материалов (ЛГМ) в восходящем тепловом потоке, имеет большое практическое значение.

Решение поставленной задачи осуществлялось на исследовательской платформе, позволяющей моделировать тепловые потоки с присутствием в них продуктов горения. В ее основу легли наработки авторов [5, 6]. Модуль сжигания, при определении времени горения образца заданной формы и размера в нагретом потоке воздуха, представлен на

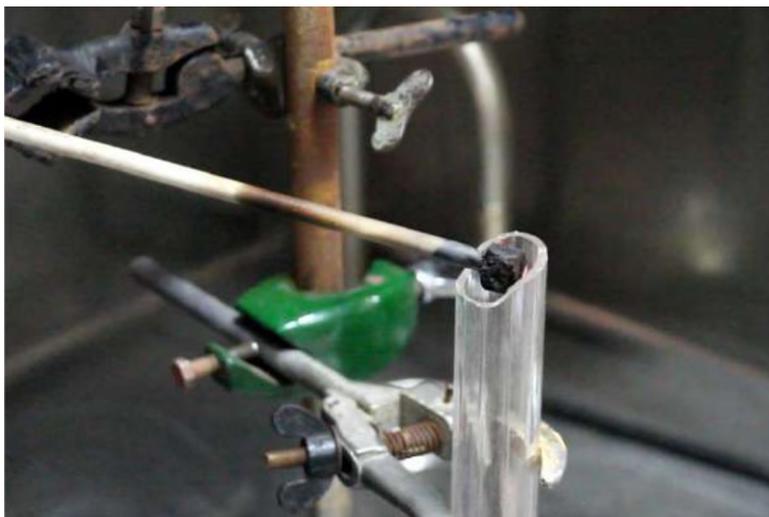


рис. 1. Процесс проведения опыта фиксировался на видеокамеру.

Рис. 1. Исследовательская платформа по измерению времени горения образца.

Модуль размещения и сжигания образца.

Образец лесного горючего материала (ЛГМ) с размером ребра 8, а затем 10 мм, помещался в поток горячих газов. Термопара помещалась в центре образца. Расстояние от

среза форсунки горелки до кубика 160 мм. Высота пламени горелки 80 мм. Кубик размещался в плоскости перпендикулярно основанию пламени. Иницируется тепловой поток и регистрируются контролируемые показатели. График зависимости роста температуры в центре образца от времени индукции представлен на рис. 2.

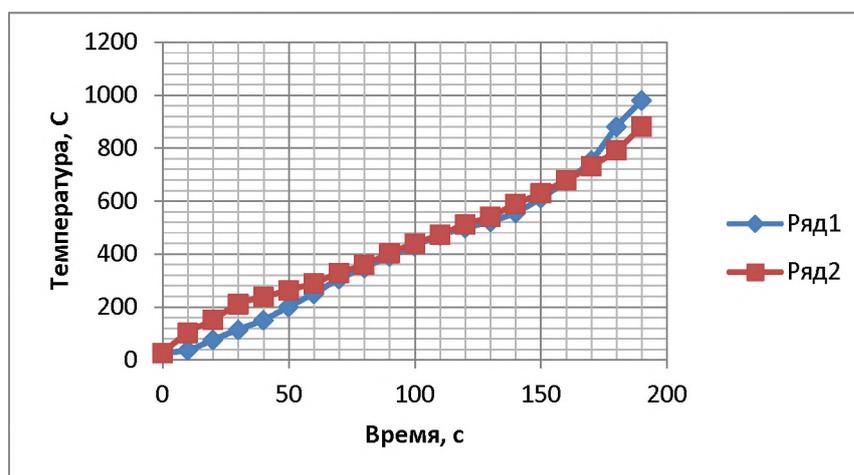


Рис. 2. График зависимости роста температуры в центре образца от времени индукции
Ряд 1 – кубик с ребром 8 мм. Ряд 2 – кубик с ребром 10 мм.

Анализируя представленные данные, мы видим, что скорость горения кубиков одинакова. На временном отрезке в первые 50 с наблюдается несовпадение результатов, вызванное разной массой образца и некоторыми особенностями выделения влаги. Которая при испарении концентрируется на верхней грани куба, вводя погрешность в измерения термомпары. На отрезке 170-190 с, наблюдается закономерное расхождение, вызванное более ранним сгоранием образца с ребром 8 мм.

Изучались образцы ели с сучком, диаметром 8 мм и длиной 10 мм, средняя масса – 0,25 г, так же изучались образцы ели без сучкового образования, диаметром 8 мм и длиной 10 мм, средняя масса – 0,18 г. Образец с сучком горит дольше, до 7,14 мин.

Если рассматривать время горения образца с сучком как время полета в тепловом потоке величиной в 315с, при средней скорости потока 10 м/с, то предполагаемое расстояние может достигать 3150 м.

Список литературы:

1. Софронов М. А., Волокитина А. В., Софронова Т. М. Пожары в горных лесах. Красноярск, 2008. 388 с.
2. Софронова Т.М., Волокитина А.В., Софронов М.А. Оценка пожарной опасности по условиям погоды с использованием метеопрогнозов. – Институт леса. СО РАН. 2007. – С. 31–32;
3. Иванова Г. А., Иванов В. А. Пожары в сосновых лесах Средней Сибири. Новосибирск: Наука, 2015. 240 с.
4. Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций / под ред. М.И. Фалеева. Калуга: ГУП «Облиздат», 2001. 480 с.
5. Чалдаева Е.И. Показатели оценки пожарного риска вероятных очагов возгорания лесных горючих материалов в Томской области / В сборнике Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: Рациональное природопользование – основа устойчивого развития. Грозный – Махачкала 2020. С. 384-388.
6. Чалдаева Е.И., Сечин А.И. Критерии определения пожарного риска очагов возгорания лесных горючих материалов в томской области под влиянием продуктов нефтепереработки / В сборнике: XXIII Всероссийская студенческая научно-практическая конференция Нижневартковского государственного университета. Нижневартовск, 2021. С. 235-239.