

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ ПОЖАРОВ В ОСРЕДНЕННОЙ ПОСТАНОВКЕ

Старцева Д.А

Томский политехнический университет, г. Томск

Научный руководитель: Перминов В.А., д.ф.-м.н., профессор отделения контроля и диагностики ТПУ

В данной работе с помощью математического моделирования решается задача о возникновении и распространении лесного пожара в осредненной по высоте полого леса постановке, полученной на основе общей математической модели пожаров [1]. В связи с тем, что горизонтальные размеры лесного массива много больше вертикального размера, общая система дифференциальных уравнений, описывающая процессы тепломассопереноса в лесном массиве, может быть проинтегрирована по вертикальной координате. Осреднение исходных характеристик по высоте полого леса h произведено с целью упрощения математической постановки задачи. Приводя основную систему уравнений к дивергентному виду, проинтегрируем ее по высоте от напочвенного покрова до уровня верхней границы полого леса. Считается, что: 1) течение носит развитый турбулентный характер и молекулярным переносом пренебрегаем по сравнению с турбулентным, 2) плотность газовой фазы не зависит от давления из-за малости скорости течения по сравнению со скоростью звука, 3) среда находится в локально-термодинамическом равновесии, 4) известна скорость ветра над напочвенным покровом в невозмущенных условиях, 5) газодисперсная смесь бинарна и состоит из частиц конденсированной фазы, а также газовой фазы - компонентов кислорода, газообразных горючих и инертных компонентов, 6) характерные размеры лесного массива в горизонтальном направлении превышают высоту полого леса. Расчётную область разбиваем на некоторое число не пересекающихся контрольных объёмов. Затем исходную систему уравнений интегрируем по каждому контрольному объёму. Полученная система алгебраических уравнений, возникающая в процессе дискретизации, решалась с помощью метода *TDMA* [2]. Алгоритм решения приведенной задачи включает в себя расщепление по физическим процессам, то есть вначале рассчитывалась гидродинамическая картина, а затем решались уравнения химической кинетики и учитывались химические источники для скалярных функций. При этом шаг по времени для интегрирования системы обыкновенных уравнений выбирался автоматически. Согласование полей скорости и давления осуществлялось в рамках алгоритма *SIMPLE* [2].

Список информационных источников

1. Гришин А.М. Математические модели лесных пожаров и новые способы борьбы с ними. -Н.: Наука, 1992. - 408 с.
2. Патанкар С.В. Численные методы динамики жидкости и теплообмена. - М.: Энергоатомиздат, 1984. – 152 с.