

Рис. Искомое изображение и найденная окружность

Затем необходимо рассчитать среднее расстояние между точками идеальной окружности и соответствующими точками не идеальной. Если эта величина не превышает некоторого, заранее заданного порога, то можно считать что на изображении окружность.

Таким образом, авторами создан и реализован алгоритм, осуществляющий поиск в базе данных изображений с кругом и определяющий их параметры. Данная система была реализована в Matlab. Данный алгоритм можно применить и к другим более сложным типам фигур. Дальнейшее развитие данного алгоритма авторы видят в применении его к цветным изображениям с несколькими фигурами.

МОДЕЛЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ЧАСТИЦ В ОБЛАКЕ ГАЗОВОЙ СМЕСИ

канд. техн.наук, доцент С. В. Говаленков, С. С. Говаленков, Д. П. Дубинин
УГЗУ, Харьков

Одним из методов тушение лесного пожара и локализации распространения его фронта является использование взрывного способа. Образующиеся при этом давление и ударные волны срывают лиственный покров и сбивают пламя во фронте пожара. Процесс распространения фронта пожара прекращается. В отличие от динамики распространения продуктов взрыва конденсированных взрывчатых веществ, давление во фронте ударной волны, формируемой в результате объёмного взрыва, затухает более медленно. Это позволяет расширить зону эффективного воздействия от взрыва.

Исследование процессов формирования аэрозольной системы взрывным методом [1], показало, что разлет диспергированных частиц жидкого снаряжения осуществляется не за счет метательного действия взрывчатого вещества (ВВ), а за счет газодинамического расширения, возникающего за фронтом результирующей ударной волны. При взрыве образуется объёмно-детонирующая системы (ОДС) в виде облака по форме (рис.1), близкой к эллипсоиду вращения с осями:

$$R_y = 0,15^3 \sqrt{M_{BB} \cdot \varepsilon \cdot \beta_2} \quad (1)$$

$$H_y = 0,533R, \quad (2)$$

где R_y и H_y – оси эллипсоида.

Фазовый состав облака определяется распределением пара и капель по объёму системы. Согласно [1], путь, пройденный каплей за ударной волной в направлении наибольших и наименьших осей эллипсоида, оценивается выражением:

$$l = \frac{R(H)}{1 + \frac{8}{3} \frac{\rho_{ж} \cdot d_i}{\rho_B \cdot R(H)}} \quad (3)$$

где l – длина пути, пройденной каплей [м]; $R(H)$ – размер облака в направлении наименьшей и наибольшей оси эллипсоида, соответственно [м]; $\rho_{ж}$ – плотность жидкости [кг/м³].

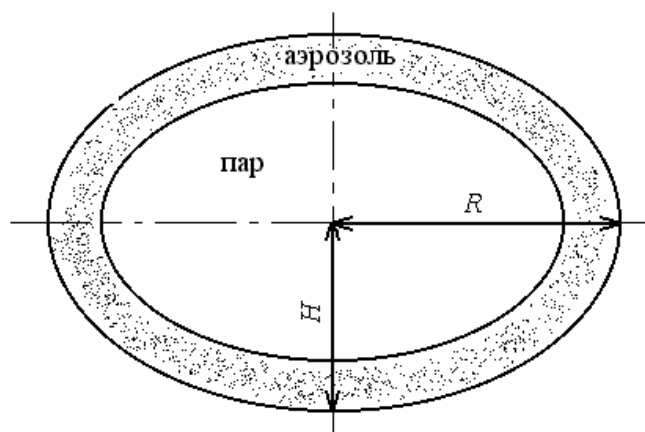


Рис. 1. Распределение состава ОДС в пространстве, получаемое при подрыве БОВ цилиндрической формы в однородной безграничной атмосфере: R , H – длины полуосей эллипсоида

По структуре облако неоднородно и характеризуется наличием в центре полости, заполненной паром мгновенно испарившегося снаряжения и паром, который образуется при движении капель за фронтом ударной волны. Основная масса диспергированного вещества (около 90 %) сосредоточена в периферийном слое, толщина которого составляет 0,2 радиального расстояния от центра облака до внешней его границы. Распределение капель по размерам в этом слое

характеризуется преобладанием более крупных на внутренней границе слоя, заполненного дисперсными частицами.

В [2] рассматривается возможность создания крупномасштабной ОДС при помощи летательного аппарата, которое формируется при осадении и турбулентном рассеивании первичного аэрозольного облака, созданного на некоторой высоте. Первоначально сформированное облако ОДС на высоте H в момент времени $t = 0$ начинает осадаться и диффундировать в окружающую среду. Изменение концентрации в аэрозольном облаке в виде функции координат и времени $q_w(x, y, z, w, t)$ определено из уравнения турбулентной диффузии:

$$\frac{\partial q_w}{\partial t} + u \frac{\partial q_w}{\partial x} - w \frac{\partial q_w}{\partial z} = k_x \frac{\partial^2 q_w}{\partial x^2} + k_y \frac{\partial^2 q_w}{\partial y^2} + k_z \frac{\partial^2 q_w}{\partial z^2} \quad (4)$$

где k_x, k_y, k_z – коэффициенты турбулентной диффузии; u – скорость ветра; w – скорость осадения частиц.

Начальными и граничными условиями являются:

При $t = 0$: $q_w = Q\delta(x)\delta(y)\delta(z-H)$;

При $z = 0$: $q_w = 0$;

При $(x^2 + y^2 + z^2)^{1/2} \rightarrow 0$: $q_w \rightarrow 0$.

Здесь Q – количество диспергированного снаряжения; $\delta(x), \delta(y), \delta(z-H)$ – функции распределения концентрации жидкого снаряжения в первоначально сформированном облаке ОДС.

Решение уравнения (4) при указанных условиях получено в виде

$$q_w = \frac{Q}{8} (\pi t)^{-\frac{3}{2}} (k_x k_y k_z)^{-\frac{1}{2}} \exp \left[-\frac{(x-ut)^2}{4k_x t} - \frac{y^2}{4k_y t} - \frac{w^2 t^2 + 2wt(z-H)}{4k_z t} \right] \times \\ \times \left[\exp\left(-\frac{(x-H)^2}{4k_z t}\right) - \exp\left(-\frac{(x+H)^2}{4k_z t}\right) \right] \quad (5)$$

Это решение позволяет определить объёмную концентрацию частиц в облаке аэрозоля для усреднённого значения скорости оседания частиц w .

В [3] указывается, что концентрация облака в приземном слое определяется метеорологическими факторами (скорость ветра, состояние слоя приземной атмосферы), а также первоначальными размерами частиц в облаке.

Выводы. В результате исследования процессов формирования аэрозольной системы взрывным методом, установлено, что разлет диспергированных частиц жидкого снаряжения осуществляется не за счет метательного действия ВВ, а за счет газодинамического расширения, возникающего за фронтом результирующей ударной волны.

Литература

1. Теоретические и экспериментальные исследования по созданию новых средств поражения на основе объёмно-детонирующих систем (ОДС) : науч. –техн. отчет. Кн. 3. Предприятие п/я X-5498, 1975.
2. Матес, В.Н. Возможности и перспективы применения аэрозолей для защиты самолетов от ракет с тепловыми теплорадиолокационными системами самонаведения / В. Н. Матес. Кн. 1. Предприятие п/я X-5498, 1966.
3. Руководство по боевому применению авиационных средств поражения наземных (морских) объектов. Ч. 1-3. МО СССР, 1974.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ

канд. физ.-мат. наук Д. С. Завалицин*, д-р физ.-мат. наук Г. А. Тимофеева**
*ИММ УрО РАН, **УГТУ—УПИ

Проблема организации движения транспортных потоков достаточно актуальна в настоящее время. Ряд российских и зарубежных исследователей достигли определенных результатов в изучении данного вопроса. Однако представляется недостаточное использование математических методов теории очередей и исследования операций в целом. В данной работе предпринята попытка оптимизации распределения транспортных потоков на примере городского квартала при различных способах организации движения.

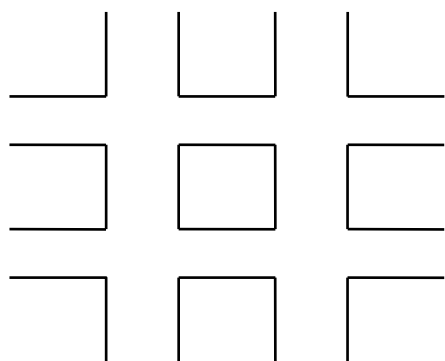


Рис. 1. Городской квартал

Рассмотрим пересечение четырех улиц с двусторонним движением (см. рисунок 1). Учитывая симметричность такого транспортного пересечения, для его анализа, можно рассмотреть схему с одним входным потоком λ и тремя выходными потоками. Предполагаем, что все участники движения, в конечном счете, покидают квартал. Внутри квартала направления или цели перемещений можно принять следующим

образом: из узла 1 участникам движения нужно попасть в узлы 2, 3 или 4, причем сделать это можно неоднозначно (см. рисунок 2). Пунктирными стрелками показаны выходные потоки, их сумма равна входному потоку λ . Рассматриваемую схему можно считать многоканальной системой массового обслуживания с накопителями заданной емкости и обслуживающими устройствами – светофорами, расположенными в каждом из узлов. Обслуживание светофором каждого транспортного средства в потоке во время «зеленой фазы» есть проезд перекрестка. В остальное время светофор, как обслуживающий прибор для данного направления не работает, и очередь перед ним увеличивается. Следует отметить, что времена обслуживания транспортных средств, совершающих правый и левый повороты и прямое пересечение перекрестка различны. Проведено моделирование различных вариантов работы