

УДК 614.833

ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДИКИ МОДЕЛИРОВАНИЯ АВАРИЙНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ

Жан-Поль Нкурийимана

JUSTIFICATION OF SIMULATION METHODOLOGY OF EMERGENCY ATMOSPHERE POLLUTION

Jean-Paul Nkuriyimana

Аннотация. Предлагается провести разделение сложной модели процессов образования облака зараженного воздуха на более простые составляющие. Это упростит разработку математического и программного обеспечения прогнозирования химической обстановки при возникновении аварий.

Ключевые слова: аварийная обстановка, математическое моделирование, химически опасное вещество.

Abstract. The paper proposes to divide a complex model of formation processes clouds of contaminated air into simpler components. It will simplify development mathematical and the software of prediction of a chemical situation at emergence.

Keywords: emergency, mathematical modeling, chemically dangerous substance.

Выявление аварийной химической обстановки заключается в определении масштабов и последствий аварий (разрушений) на химически опасном объекте, порядка функционирования объектов народного хозяйства и проживания населения, а также определения количественных показателей заражения объектов, местности и атмосферы. Структурная схема данного процесса представлена на рис. 1.



Рис. 1. Структурная схема выявления и оценки аварийной химической обстановки

Масштабы последствий аварий и размеры зон защитных мероприятий зависят от размеров возникшего при аварии (разрушении) и распространяющегося в атмосфере облака аварийного химически опасного вещества.

Задача моделирования аварийного загрязнения атмосферы на объектах хранения аварийно химически опасных веществ заключается в первую очередь в количественной оценке переноса химических веществ и уровня загрязненности атмосферного воздуха в случае возникновения аварии. Решение этой задачи возможно методами математического моделирования [1].

Для качественного и количественного описания этих процессов необходимо, во-первых, знать расположение и интенсивность источников выбросов. Во-вторых, необходимо знание закономерностей распространения указанных веществ в пространстве. Эти закономерности наиболее полно можно описать с помощью физико-математических методов.

Основные варианты процесса образования облака зараженного воздуха при возможных авариях на объектах хранения аварийно химически опасных веществ можно представить, как показано на схеме рис. 2.

Предлагаемая схема дифференциации основных вариантов процессов образования облака зараженного воздуха позволяет при идентификации процесса образования и распространения облака зараженного воздуха провести декомпозицию (разделение) сложной модели на более простые составляющие, что упрощает разработку математического и программного обеспечения прогнозирования химической обстановки при возникновении аварий.

Схему рис. 2 можно назвать «деревом процессов».

Первый уровень дерева процессов определяет дифференциацию по классу аварии: взрыв, пролив, пожар. Второй уровень определяет процесс формирования начального источника химического заражения химических веществ: образование жидких частиц и капель (при взрыве); полный пролив или утечка химических веществ на землю или в поддон (при проливе); пожар с разрушением емкостей в границах хранилища и пожар по всей площади разлитой жидкости (пожар) [3].

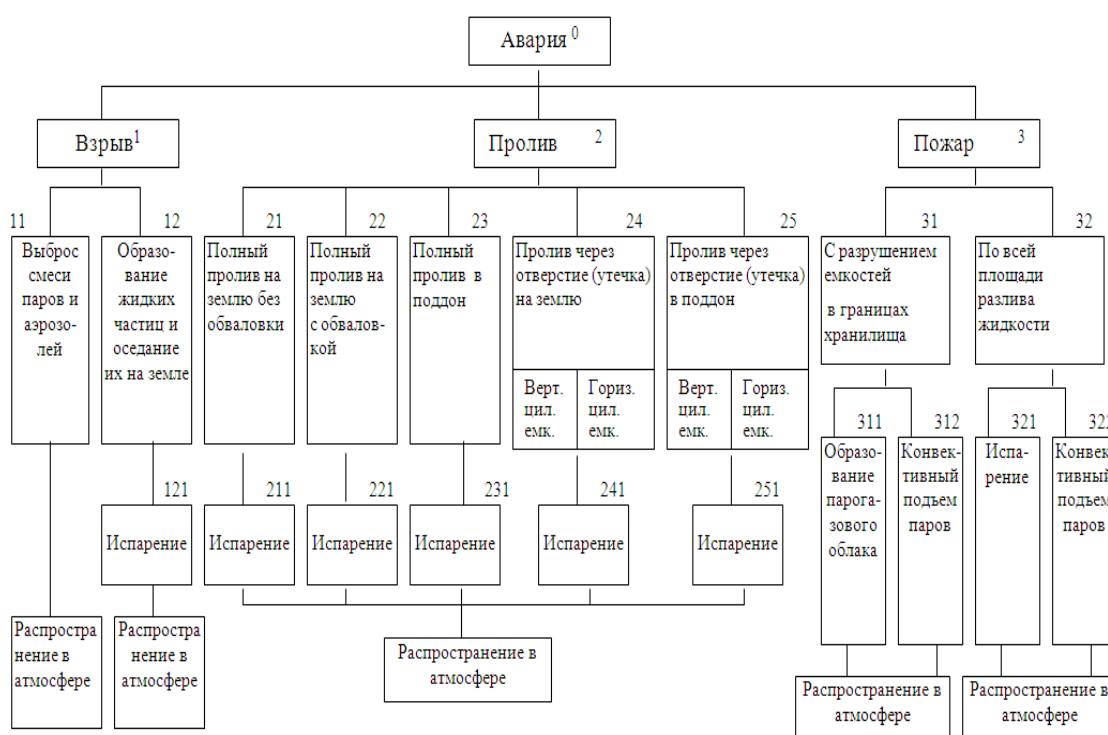


Рис. 2. Схема основных вариантов образования облака зараженного воздуха при возможных авариях на химических аварийных объектах

Процессы второго уровня служат характеристикой начального источника химического заражения.

Третий уровень характеризует процесс образования облака зараженного воздуха: испарение с поверхности оседания (121), поверхности пролива (211, 221, 231, 241, 251), образование парогазового облака (311, 321), испарение при высокой температуре (312, 322). При этом процесс образования парогазового облака включает выброс паров химических веществ при взрыве емкости под тепловым воздействием (311) и перевод в атмосферу части химических веществ под воздействием конвекционного потока (312), а процесс образования облака зараженного воздуха при пожаре по всей площади разлитой жидкости включает испарение негорящей жидкости под воздействием теплового потока от очага пожара (321) и конвекционного потока в очаге пожара (322).

Четвертый уровень характеризует процесс распространения химических веществ в атмосфере (первичного и вторичного облака) в зависимости от реальных метеоусловий.

Таким образом, математическая модель процесса образования и распространения облака зараженного воздуха должна включать:

1) процесс формирования начального источника химического заражения, образующегося в результате аварии (взрыв, пролив, пожар);

2) процесс перехода токсических химических веществ из начального источника химического заражения в атмосферу (образование облака зараженного воздуха);

3) процесс распространения токсических химических веществ в атмосфере.

В итоге возможно дать обоснование практических рекомендаций по нормированию выбросов в атмосферу, включая установление наиболее рационального комплекса защитных мероприятий и взаимного размещения предприятий и жилых массивов.

Библиографический список

1. Загрязнения атмосферного воздуха в городах Мурманской области. URL: <http://www.kolgimet.ru>

2. Капашин В.П., Мухидов В.У., Матвеев Ю.Н. Минимизация ущерба от аварий на техногенных объектах: монография. Тверь: Полипресс, 2010. 218 с.

3. Оценка риска, связанного с объектами хранения химического оружия на территории Удмуртской Республики / под ред. В.М. Колодкина. Ижевск: Изд-во Удм. ун-та, 1996. 219 с.

Нкурийимана Жан Поль
Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия
E-mail: jnkuriyimana2009@yandex.ru

Nkuriyimana Jean-Paul
Tver State Technical University,
Tver, Russia