

УДК 519.711.3

ОБОСНОВАНИЕ И ВЫБОР МЕТОДИКИ МОДЕЛИРОВАНИЯ АВАРИЙНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ*

Ю.Н. Матвеев, Н.А. Стукалова

REASONS AND CHOICE OF THE TECHNIQUE OF SIMULATION OF ABNORMAL POLLUTION OF THE ATMOSPHERE

Yu.N. Matveev, N.A. Stukalova

Аннотация. В статье предложены методы создания систем поддержки принятия решения по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций на химико-технологических объектах.

Ключевые слова: аварийная ситуация, чрезвычайная ситуация, токсичное химическое вещество, стандарт относительной безопасности.

Abstract. In article, methods of creation of support systems of decision-making on mitigation of consequences of emergency situations on chemical and technological objects are offered.

Keywords: alert condition, emergency situation, toxic chemical, standard of the relative safety.

Выявление аварийной химической обстановки заключается в определении масштабов и последствий аварий на химически опасном объекте, а также определения количественных показателей заражения объектов, местности и атмосферы. Структурная схема данного процесса представлена на рисунке.



Структурная схема выявления и оценки аварийной химической обстановки

* Работа выполнена при поддержке проекта 15-29-07970 офи_м Российского фонда фундаментальных исследований.

Под масштабами аварий понимается количество и пространственно-временное распределение выбросов аварийно-опасных химических веществ (АХОВ), а также количество объектов, подвергшихся их воздействию.

Под последствиями аварий понимается совокупность результатов воздействия химического заражения на персонал объектов, населения и окружающую среду. Последствия связаны с тремя основными характеристиками химического заражения: масштабами, опасностью и продолжительностью. При этом под химическим заражением понимается попадание токсичных веществ на кожные покровы, одежду и средства защиты, на местность, технику, а также в воздух и открытые водоисточники в количествах, создающих опасность поражения незащищенных людей в течение определенного времени [1].

Масштабы химического заражения характеризуют пространственные границы проявления поражающего действия АХОВ и распределение показателей поражающих факторов в пределах данных границ. Опасность химического заражения характеризует возможный ущерб от разрушений и аварий. Продолжительность химического заражения характеризует временные пределы проявления поражающего действия АХОВ. Количественными показателями последствий аварий, сопровождаемых выбросами АХОВ, являются соответствующие показатели химического заражения. Их можно разделить на две группы, используя в качестве классификационного признака уровень обобщения, – первичные и суммарные [2].

Первичные показатели используются в качестве количественных критериев оценки возможных последствий конкретной аварийной ситуации. К ним относятся показатели опасности, масштабов и продолжительности химического заражения.

К основным показателям, характеризующим масштабы химического заражения, относятся:

- радиус района аварии;
- глубина и площадь зоны возможного заражения местности;
- глубина и площадь распространения первичного облака АХОВ;
- глубина и площадь распространения вторичного облака АХОВ;
- глубина и площадь зоны, в пределах которой вода в открытых водоисточниках может быть заражена до опасных концентраций и др.

Кроме того, в ряде методик по выявлению и оценке аварийной химической обстановки используются и значения показателей поражающих факторов:

- концентрация (мгновенная и осредненная по времени);
- экспозиционная доза (интегральная концентрация);
- плотность отложения АХОВ на различные поверхности и др.

К показателям, характеризующим продолжительность химического заражения, относятся:

- продолжительность химического заражения в районе аварии. Определяется временем испарения АХОВ с поверхности земли (площади поддона или обваловки), в течение которого существует опасность поражения людей в случае отсутствия у них средств защиты;

- продолжительность химического заражения воздуха в зонах распространения АХОВ на различных удалениях от района аварии;

- время подхода облака АХОВ к заданному рубежу и некоторые другие.

Масштабы последствий аварий и размеры зон защитных мероприятий зависят от размеров возникшего при аварии и распространяющегося в атмосфере облака АХОВ.

Задача моделирования аварийного загрязнения атмосферы на объектах хранения АХОВ 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. 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.

Библиографический список

1. Матвеев Ю.Н., Стукалова Н.А. Автоматизированное оперативное управление техногенными химико-технологическими объектами при возникновении за-проектных аварийных ситуаций // Труды Института системного программирования РАН. 2015. Т. 27. № 6. С. 395–408.

2. Палюх Б.В., Матвеев Ю.Н., Стукалова Н.А. Некоторые подходы к решению задачи локализации чрезвычайных ситуаций на химико-техно-логических объектах // Логистика и экономика ресурсоэнергосбережения в промышленности (МНПК «ЛЭРЭП-9-2015»): сб. статей IX Междунар. научно-техн. конф. Смоленск, 2015. С. 226–230.

Матвеев Юрий Николаевич

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия
E-mail: matveev4700@mail.ru

Matveev Yu.N.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

Стукалова Наталия Александровна

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия
E-mail: nast77@mail.ru

Stukalova N.A.

Tver State Technical University,
Tver, Russia