

Матвеев Ю.Н., Стукалова Н.А., Михальцов Н.Г. Причины возникновения возможных аварийных ситуаций на химически опасном объекте. // Проблемы информатики в образовании, управлении, экономике и технике: Сб. статей XVI Междунар. научно-техн. конф. – Пенза: ПДЗ, 2016. – С. 186-190.

УДК 519.711.3

## ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ВОЗМОЖНЫХ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНОМ ОБЪЕКТЕ\*

Ю.Н. Матвеев, Н.А. Стукалова, Н.Г. Михальцов

### ORIGINS OF POSSIBLE ALERT CONDITIONS ON CHEMICALLY DANGEROUS OBJECT

Yu.N. Matveev, N.A. Stukalova, N.G. Mikhaltsov

**Аннотация.** Рассмотрены причины возникновения аварийных ситуаций на химически опасном объекте. Приведено дерево аварий, которое может быть использовано при проведении расчетов по определению зоны защитных мероприятий.

**Ключевые слова:** аварийная ситуация, чрезвычайная ситуация, принятие решений, токсичное химическое вещество, стандарт относительной безопасности

**Abstract.** In article origins of alert conditions on chemically dangerous object are considered. The tree of accidents which can be used in case of when carrying out calculations for determination of a zone of protective measures is given.

**Keywords:** alert condition, emergency situation, decision-making, toxic chemical, standard of the relative safety.

В РФ насчитывается более трех тысяч шестисот химически опасных объектов, а сто сорок шесть городов с населением более ста тысяч человек расположены в зонах повышенной химической опасности. За последние годы произошло более 250 аварий с выбросом аварийно-опасных химических веществ (АХОВ), во время которых пострадали более 800 и погибли 69 человек. Причем 25% аварий произошло из-за эксплуатации оборудования свыше нормативного срока, коррозии оборудования и неработоспособности контрольно-измерительной аппаратуры.

Прогностические оценки на ближайшую перспективу показывают, что тенденция повышения вероятности химических аварий в ближайшем будущем будет сохраняться. Для этого есть целый ряд предпосылок: рост сложных производств, с применением новых технологий, которые требуют высокую концентрацию энергии и опасных веществ; высокий износ основных производственных фондов, достигающих на ряде предприятий 80-100%; падение технологической и производственной дисциплины, уровня квалификации технического персонала; накопление отходов производства, опасных для окружающей среды; снижение требовательности и эффективности работы надзорных органов; высокая концентрация населения, проживающего вблизи потенциально опасных промышленных объектов; отсутствие или недостаточный уровень предупреждающих мероприятий, способных уменьшить масштабы последствий химических аварий и снизить риск их возникновения; стремление иностранных государств и фирм к инвестированию вредных

---

\* Работа выполнена при поддержке проекта 15-29-07970 офи\_м Российского фонда фундаментальных исследований.

производств на территории России; возрастание вероятности терроризма на химически опасных производствах.

Судя по имеющимся статистическим данным, сегодня многие сложные технические комплексы обладают «внутренней присущей опасностью», причем весьма значительной. Сложные технические системы в нашей стране и за рубежом в большинстве случаев создаются с использованием традиционных правил проектирования и простейших инженерных методов, расчетов и испытаний без обоснования их безопасности. Успех мероприятий по защите производственного персонала, населения и проведение аварийно-спасательных работ зависят от целого ряда факторов. Один из них – обнаружение предпосылок и самого факта возникновения аварий, оповещение работающего персонала, а также населения в зонах возможного заражения. Система обнаружения угрозы и факта возникновения химических аварий должна предвидеть аварию еще на стадии ее «зарождения». Существующие системы обнаружения аварий не имеют средств контроля за выбросами ядовитых веществ с определением их концентраций и зон распространения, или эти средства несовершенны. По данным Госгортехнадзора России, около 80% существующих технических средств имеют срок эксплуатации более 20 лет, морально и физически устарели.

Одна из важнейших задач защиты населения – организация его оповещения и информирования при возникновении чрезвычайной ситуации. Оперативность действия систем оповещения должна составлять считанные минуты. Реальное же время оповещения на большинстве потенциально опасных объектов составляет 25-30 минут и более, что нельзя признать удовлетворительным. Повышение оперативности оповещения может быть достигнуто применением автоматических систем обработки данных и оценки обстановки с использованием системы автоматических датчиков, способных немедленно фиксировать факт аварии и автоматически включать средства оповещения на угрожаемой территории [1].

Решающим условием успешного осуществления вывода и эвакуации промышленного персонала и населения из зон химического заражения является проведение этого мероприятия в короткие сроки, что возможно лишь при заблаговременном планировании, четком осуществлении оповещения и сбора эвакуируемых, организации транспортного и медицинского обеспечения, службы охраны общественного порядка и управления выводом и эвакуацией.

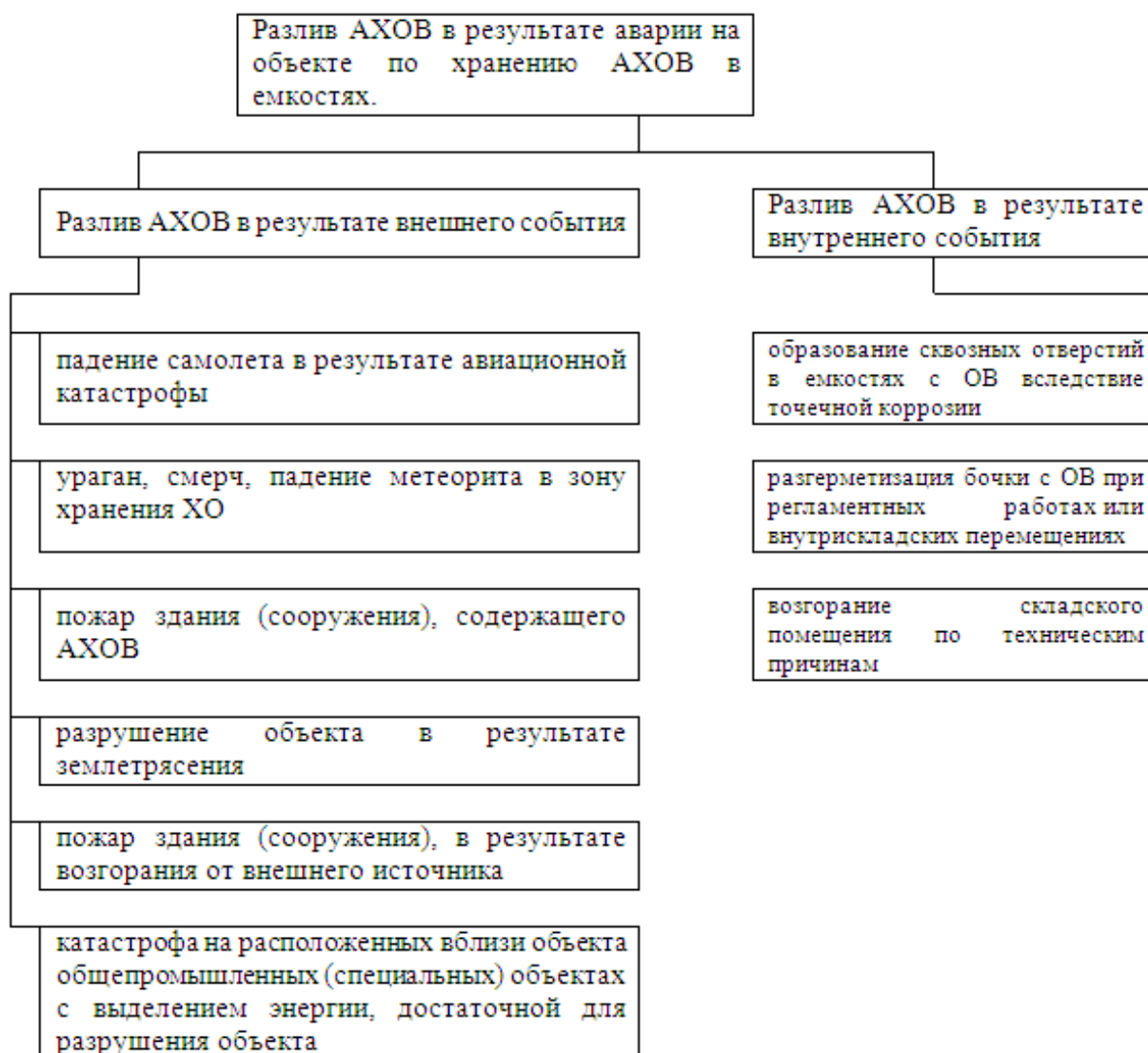
Переход к новым формам хозяйствования усложнил организацию размещения эвакуированных и их всестороннее обеспечение.

Ликвидация последствий химической аварии включает длинный ряд операций: проведение химического контроля и разведки с целью определения площади заражения опасными концентрациями АХОВ, определения мест нахождения пострадавших, наличия и степени опасности вторичных источников и факторов поражения, контроль за распространением АХОВ; локализацию распространения первичного и вторичного облака АХОВ; ликвидацию вторичных факторов поражения; специальную обработку техники, санитарную обработку людей, обеззараживание местности и водоемов; химический контроль полноты дегазации; сбор и утилизацию отходов [2].

Последствия химических аварий хотя и огромны, но не безграничны. При соответствующих мерах по прогнозированию, предупреждению чрезвычайных ситуаций, при своевременном принятии мер защиты, решительной борьбе с ними последствия этих аварий могут быть локализованы и сведены к минимуму.

Потенциальные аварии, связанные с утечкой АХОВ, определяются в сценариях аварийных ситуаций, которые представляют собой последовательность возможных случаев, ведущих к высвобождению АХОВ. Дифференциацию возможных аварий на промышленных предприятиях принято представлять в виде «дерева аварий».

Дерево аварий при хранении АХОВ на химически опасном объекте представлено на схеме.



Применительно к рассматриваемому объекту «дерево аварий» достаточно полно разработано в работе и может быть использовано при проведении расчетов по определению зоны защитных мероприятий.

#### 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. Матвеев Ю.Н., Стукалова Н.А. Аспекты уничтожения химического оружия // Актуальные проблемы безопасности жизнедеятельности и экологии : сборник науч. тр. I Междунар. научно-практ. конф. Тверь, 2015. С. 509–512.

**Матвеев Юрий Николаевич**

Тверской государственный  
технический университет,  
г. Тверь, Россия

E-mail: matveev4700@mail.ru

**Стукалова Наталия Александровна**

Тверской государственный  
технический университет,  
г. Тверь, Россия

E-mail: nast77@mail.ru

**Михальцов Николай Григорьевич**

Военная академия  
воздушно-космической обороны имени  
Маршала Советского Союза  
Г.К. Жукова, г. Тверь, Россия

E-mail: wellcometotver@mail.ru

**Matveev Yu.N.**

Tver State Technical University,  
Tver, Russia

**Stukalova N.A.**

Tver State Technical University,  
Tver, Russia

**Mikhailtsov N.G.**

Military Academy of Aerospace  
Defense of Marshall of the Soviet  
Union G. K. Zhukova,  
Tver, Russia