

Львович И. Я. (гл. ред.) и др.]. Москва, 2005. - С. 128-132.

2. Жидко Е.А. Менеджмент. Экологический аспект: Курс лекций / Воронеж, 2010.

3. Жидко Е.А. Управление техносферной безопасностью: учебное пособие / Е.А. Жидко. - Воронеж, 2013.

4. Сазонова С.А. Разработка модели анализа потокораспределения возмущенного состояния системы теплоснабжения / С.А. Сазонова // В сборнике: Моделирование систем и информационные технологии Львович И.Я., Сербулов Ю.С. Сб. науч. тр. Составители: И.Я. Львович, Ю.С. Сербулов. Воронеж, 2007. - С. 52-55.

5. Сазонова С.А. Итоги разработок математических моделей анализа потокораспределения для систем теплоснабжения / С.А. Сазонова // Вестник ВГТУ. 2011. - Т. 7. - № 5. - С. 68-71.

6. Сазонова С.А. Разработка модели анализа невозмущенного состояния системы теплоснабжения при установившемся потокораспределении / С.А. Сазонова // Интеллектуализация управления в социальных и экономических системах Фролов В.Н. труды Всероссийской конференции. В.Н. Фролов - ответственный редактор. - 2006. - С. 57-58.

## **БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ (АСР) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИНИ-КОМПЛЕКСА АСК-1 В УСЛОВИЯХ ОПРЕДЕЛЕННОСТИ**

**Ю.Н. Сенчихин, профессор, к.т.н., профессор  
С.В. Росоха, профессор, д.т.н., доцент  
Национальный университет ГЗ Украины, г. Харьков**

Естественно, нагромождение конструктивов разрушенных зданий в зоне обрушений не только будет препятствовать извлечению терпящих бедствие людей, которые оказались в образовавшихся завалах, но и таят опасность для работников подразделений, участвующих в локализации и ликвидации ЧС, их последствий.

Для успешного спасения одних и обеспечения безопасности других приходится с особыми предосторожностями расчищать местность: приподнимать, перемещать, кантовать типовые строительные конструкции, их обломки, используя при этом на начальных этапах и ручной шанцевой инструмент, и переносные устройства малой механизации, а на завершающих этапах – габаритные мобильные средства.

Заблаговременная разведка зоны гипотетической ЧС дает принципиальную возможность сформировать необходимую базу данных об объектах для ее учета подразделениями ГСЧС Украины. Современная вычислительная техника, которой в настоящее время оснащены практически

все подразделения ГСЧС, объединена в централизованную систему управления базой данных о произошедших ЧС.

В связи с этим, появилась реальная возможность достаточно полно учитывать требования безопасного проведения АСР, причем, и для терпящих бедствие людей, и для спасателей. Это позволяет по новому (с позиций принятия решений в условиях определенности) подойти к постановке и решению задач принятия оптимальных (рациональных) решений при локализации, ликвидации ЧС и их последствий.

Системный анализ упомянутых данных, централизованно собираемых и обрабатываемых, необходим для обновления создаваемых на конкретные объекты планов, карточек (для определенности, пожаротушения) и других оперативных документов.

Таким образом, с одной стороны, сбор и систематизация данных о застройке микрорайонов, системный анализ предшествующих ЧС, доведение этой информации до ответственных являются основой решения задач принятия оптимальных решений в условиях определенности.

С другой стороны, эффективность работы подразделений должна оцениваться, прежде всего, с учетом безопасного проведения работ. В связи с этим, конечной целью создания тактико-технического обеспечения руководителя является перевод задач принятия решений из условий неопределенности и риска к задачам, решаемым в условиях определенности [1].

Рисунок 1 и дальнейшее описание методологии к решению задач принятия решений в условиях определенности дают представление об особенностях проведения АСР по расчистке зоны обрушений и спасанию людей из завалов с помощью предложенного аварийно-спасательного мини комплекса (АСК-1) [2].

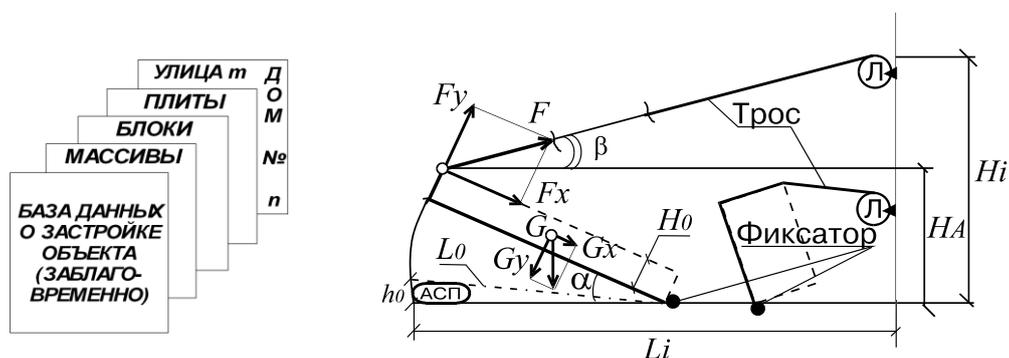


Рис. 1. Особенности применения АСК-1 и принятия решений руководителем при проведении АСР

АСК-1 является комплектующей частью АСК и состоит из технических средств малой механизации. Он предназначен для приподнимания грузов, их перемещения и кантования в зоне ЧС при обязательном соблюдении условий безопасного проведения АСР.

Этот мини комплекс включает в себя (рис. 1б) пневмоподушку аварийно-спасательную (АСП), лебедку с тросом (Л) и дополнительный страховочный фиксирующий стержень (фиксатор), за который при необходимости можно зачаливать трос лебедки. Введенный в АСК-1 стержень позволяет более надежно зафиксировать одну из опорных поверхностей приподнимаемой стройдетали или обломка.

Методологически последовательность принятия решений руководителем АСР при проведении работ в зданиях и сооружениях охраняемых объектов (рис. 1а) осуществляется следующим образом:

1) Задача в условиях неопределенности на момент сообщения о ЧС.

Получено сообщение о том, что возникла ЧС на конкретном объекте охраны района, который расположен по адресу: улица **m**, дом **n** (рис. 1а – база данных заблаговременной разведки о застройке всех охраняемых объектов района). При выезде в зону ЧС подразделений руководитель не имеет определенного представления об особенностях обрушений здания, масштабах и других обстоятельствах, которые определяют его решение («с колес») на начальном этапе действий спасателей и возможностях задействования тех или иных средств для спасения пострадавших, оказавшихся в завалах (условия неопределенности).

Тем не менее, спасатели, обеспечивая и свою безопасность, и безопасность спасаемым, после прибытия в зону ЧС обязаны действовать в соответствии с принятым руководителем работ решением. В частности – сразу использовать АСК-1 для приподнимания, перемещения и кантования грузов, блокирующих завалы. Одновременно с этими действиями разведзвенья спасателей осуществляют оперативную разведку и устанавливают те или иные особенности ЧС, на основании которых руководитель работ с помощью бортового РС будет принимать решения теперь уже в условиях риска.

2) Задача в условиях риска на момент имеющихся данных о ЧС.

Задачи принятия решений в условиях риска характеризуется такими типами функциональных связей между альтернативами и исходами, когда на основании имеющегося банка данных о сходных ЧС можно установить, что та или иная альтернатива принятого руководителем работ решения может привести к исходам трех видов: I+1, I 0, I-1.

Каждый из них, в соответствии с анализируемым банком данных, наступает с определенной степенью вероятности. Здесь, в результате действий спасателей, терпящие бедствие люди могут быть: либо спасены (I+1), либо действия спасателей не ухудшили их состояния (I0), либо спасаемые в результате вмешательств спасателей ухудшили своё состояние (I-1).

Всем этим исходам соответствует вероятностная мера их наступления, оцененная на основе предшествующего опыта. Однако, количественная оценка такого события, как спасение жизни пострадавшему с вероятностью 0,7; 0,5,..., нельзя в полной мере признать гуманно приемлемой.

Поэтому задачу принятия решения в условиях риска желательно, если

возможно, перевести в разряд задачи принятия решения «в условиях определённости».

### **Список использованной литературы**

1. Голендер В.А. Информационно уточняемая модель принятия решений при проведении аварийно-спасательных работ / В.А. Голендер., А.И. Касьян, В.В. Сыровой // Научный вестник строительства. Вып. 45. – Харьков: ХГТУСА, 2005. – С. 191-197.

2. Сенчихин Ю.Н. Внедрение аварийно-спасательного комплекса на базе автомобиля ГАЗ-2705 и тактико-технического обеспечения к нему / Ю.Н. Сенчихин, С.В. Росоха, А.И. Касьян // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Воронеж: ВИ ГПС МЧС России, 2012. – С. 215-216.

## **НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПОЖАРА**

**И.В. Ситников, ассистент  
Е.А. Сушко, заведующий кафедрой, к.т.н., доцент  
А.А. Однолько, профессор, к.т.н., доцент  
Воронежский государственный архитектурно-  
строительный университет, г. Воронеж**

Для решения широкого круга вопросов пожарной безопасности применяется математическое моделирование пожаров на основе, в частности, дифференциальных (полевых) моделей, исследованию проблем которых посвящены работы зарубежных и отечественных исследователей [1-4].

Данные математические модели пожара основаны на методе разбиения всего объема помещения на множество малых контрольных объемов, для каждого из которых решается система дифференциальных уравнений в частных производных, включающих в себя закон теплопроводности Фурье, реологический закон Стокса, закон диффузии, законы радиационного и конвективного теплообмена и т.д. [5, 6]. Для решения системы основных уравнений дифференциальных математических моделей пожара также применяются следующие дополнительные уравнения: состояния смеси идеальных газов и её теплофизических параметров; кинетической энергии турбулентности и скорости её диссипации; массовой скорости горения и т.д. Основная система уравнений дополнена условиями однозначности. Результатами моделирования являются пространственные поля концентраций компонентов газовой среды, скоростей потоков и температур в любой момент времени развития пожара. Указанные уравнения позволяют с достаточной