

**МИНИСТЕРСТВО ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

КОКШЕТАУСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

№ 4 (12), 2013

**ВЕСТНИК
КОКШЕТАУСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
МИНИСТЕРСТВА ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

КОКШЕТАУ 2013

УДК 614.8 (082)
ББК 68.69 (5Каз)

Вестник Кокшетауского технического института Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан № 4(12) – К.: КТИ МЧС РК, 2013. – 100 с.

Журнал зарегистрирован Министерством культуры и информации Республики Казахстан. Свидетельство о постановке на учёт СМИ № 11190-Ж от 14.10.2010 г.

РЕДАКЦИОННАЯ АЛҚА

Бас редактор – техника ғылымдарының докторы С.Д. ШӘРІПХАНОВ.; бас редактордың орынбасары – физика-математика ғылымдарының кандидаты К.Ж. РАИМБЕКОВ.; редакциялық алқа мүшелері: техника ғылымдарының докторы, профессор Т.М. ИГБАЕВ; техника ғылымдарының докторы, профессор А.К. МУКАНОВ; техника ғылымдарының докторы, профессор М.Б. КОШУМБАЕВ; филология ғылымдарының кандидаты Г.О. КӘРІМОВА; техника ғылымдарының кандидаты Қ.Қ. КӘРМЕНОВ; техника ғылымдарының кандидаты С.А. КӘРДЕНОВ; филология ғылымдарының кандидаты Д.Қ. ШАЯХИМОВ; филология ғылымдарының кандидаты С.К. ҚАСЫМОВА

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор – доктор технических наук ШАРИПХАНОВ С.Д.; заместитель главного редактора – кандидат физико-математических наук РАИМБЕКОВ К.Ж.; члены редакционной коллегии: доктор технических наук, профессор ИГБАЕВ Т.М.; доктор технических наук, профессор МУКАНОВ А.К.; доктор технических наук, профессор КОШУМБАЕВ М.Б.; кандидат филологических наук КАРИМОВА Г.О.; кандидат технических наук КАРМЕНОВ К.К.; кандидат технических наук КАРДЕНОВ С.А.; кандидат филологических наук ШАЯХИМОВ Д.К.; кандидат филологических наук КАСЫМОВА С.К.

«Вестник Кокшетауского технического института МЧС РК» - периодическое издание, посвящённое вопросам обеспечения пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Тематика журнала – теоретические и практические аспекты предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций; обеспечение пожарной и промышленной безопасности; проблемы обучения.

Научный журнал предназначен для курсантов, магистрантов, адъюнктов, профессорско-преподавательского состава образовательных учреждений, научных и практических сотрудников, занимающихся решением вопросов защиты в чрезвычайных ситуациях, пожаровзрывобезопасности, а так же разработкой, созданием и внедрением комплексных систем безопасности.

Издано в авторской редакции

ISSN 2220-3311

© Кокшетауский технический институт
МЧС Республики Казахстан, 2013

УДК 614.84

В.В. Тригуб – к.т.н., доцент, доцент кафедры пожарной тактики и аварийно-спасательных работ, Национальный университет гражданской защиты Украины
Е.А. Тимеев – начальник кафедры ЗЧС КТИ МЧС РК

ОБОСНОВАНИЕ ПРИГОДНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СПОСОБА ПОВТОРНОЙ КОНДЕНСАЦИИ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙ С СДЯВ, КОТОРЫЕ НАХОДЯТСЯ В СЖИЖЕННОМ СОСТОЯНИИ

Приведено обоснование целесообразности использования способа повторной конденсации при ликвидации химических аварий, приведено описание технических средств для использования данного способа

Постановка проблемы. На сегодняшний день перевозка газообразных опасных химических веществ (СДЯВ) осуществляется главным образом в сжиженном состоянии. К наиболее распространенным веществам, перевозимых по территории СНГ можно отнести аммиак (NH_3), хлор (Cl_2) и диоксид серы (SO_2). Конденсация данных газов происходит за счет повышения давления. Таким образом, емкостные аппараты с этими СДЯВ находятся под постоянным избыточным давлением. Температура при выходе таких веществ может представлять для NH_3 , Cl_2 и SO_2 соответственно: -68°C , -69°C и -45°C .

Самыми большими опасностями при авариях с сжиженными СДЯВ являются:

- брызги и ударные волны;
- обморожения;
- отравление, разъедание материалов и защитных средств;
- опасность для окружающей среды.

При этом повреждения или разрушения таких аппаратов вызывает попадание вещества в окружающую среду, распространение его на значительные площади, что в свою очередь приводит к образованию зон загрязнения, поражения людей, животных, возникновения пожаров и взрывов.

Анализ примеров ликвидации аварийных ситуаций с выходом сжиженных СДЯВ свидетельствует, что эффективность оперативных действий пожарно-спасательных подразделений зависит от: времени сосредоточения необходимого количества технических средств и личного состава, наличия индивидуальных средств защиты, соответствующие данной ситуации [1]. Существующие технические средства для ликвидации химических аварий имеют ряд существенных недостатков:

- необходимость подготовительного этапа для развертывания (обычно $10 \div 20$ мин.);
- необходимость большого количества личного состава для использования ($5 \div 6$ человек);
- необходимость нахождения личного состава в опасной зоне в течение всего периода локализации повреждения;

- невозможность работать в условиях избыточного давления более 100 кПа.

В работе [2] приведена конструкция устройства, которое позволяет оперативно восстановить герметичность емкостного аппарата при уменьшении количества личного состава. Главным недостатком приведенного устройства является то, что он непригоден для использования при ликвидации химических аварий с сжиженными СДЯВ через высокие значения избыточного давления. К тому же после установки устройства необходимо проводить перекачку вещества дополнительную аварийную емкость, а также требует времени и использования специального оборудования.

Анализ литературных источников показывает, что вопросу усовершенствования и разработки технологий ликвидации аварийных ситуаций с сжиженными СДЯВ на сегодняшний день уделяется недостаточно внимания.

Анализ последних достижений и публикаций. Наиболее распространенными способами ликвидации аварий с сжиженными СДЯВ являются: осаждение струями распыленной воды; наложение пневматических бандажей и механических пластырей. Использование пневматических заглушек и клиньев для сжиженных газов нецелесообразно из-за высоких показателей давления.

Уменьшение размеров зоны поражения достигается тем, что после окончания комплекса оперативных действий по локализации ситуации проводится рекультивация слоя грунта толщиной 10 ÷ 15 см.

Условно процесс ликвидации аварийной ситуации с СДЯВ можно разбить на несколько этапов:

- подготовка к проведению действий (проведение химической разведки, сосредоточения необходимого оборудования и средств защиты, анализ возможных изменений оперативной обстановки);
- осаждение паро - или газовой воздушного облака с использованием водяных завес;
- восстановление герметичности поврежденного аппарата;
- дегазация и санитарная обработка;
- рекультивация почв.

Наиболее длительным и опасным для личного состава является этап оперативного восстановления герметичности аппарата, для чего на него накладывают пневматические бандажи и пластыри [3]. При незначительном повреждении аппаратов с давлением ниже 0,3 МПа используются пневматические заглушки и втулки [3]. Однако, опасность повторной разгерметизации аппарата сохраняется.

Таким образом, на основе проведенного анализа можно сделать вывод о низкой эффективности использования приведенных технических средств при ликвидации аварий с сжиженными СДЯВ, что можно объяснить высоким давлением вещества в поврежденной емкости.

Приведенная схема проведения оперативных действий свидетельствует, что после завершения работ аварийная емкость остается фактически неконтролируемой. Однако, техническое средство, которое устанавливается на

емкость, требует постоянного контроля и внимания со стороны персонала. Это создает условия для возникновения повторной разгерметизации емкости и выхода вещества.

Постановка задачи и ее решения. Задачей, которая рассматривается в данной работе, является повышение эффективности ликвидации аварий, связанных с выходом сжиженных СДЯВ. Решение поставленной задачи предлагается осуществить путем использования явления повторной конденсации при контакте газов с препятствием. Для осуществления данного способа (см. рис. 1) необходимо обеспечить условие контакта газа, который выходит из емкости, с плотным материалом (брезент, полиэтиленовая пленка) и сбора конденсированной жидкости в емкость для последующего перекачивания в аварийный аппарат (см. рис. 2) .



Рисунок 1 - Локализация аварии с выходом сжиженного газа с использованием способа повторной конденсации



Рисунок 2 - Перекачка конденсата жидкости в аварийную емкость

Были проведены исследования по отработке действий спасателей при ликвидации химических аварий. Способ повторной конденсации сравнивался с

способом наложения пневматического бандажа. Результаты проведенных сравнительных испытаний приведены в таблице 1.

К преимуществам предлагаемого способа ликвидации химических аварий относятся:

- скорость установки устройства на аварийный аппарат;
- возможность сбора вещества в емкость с его последующей контролируемой перекачкой;
- уменьшение глубины зоны химического заражения за счет снижения времени поступления вещества в окружающую среду;
- отсутствие необходимости постоянного контроля состояния емкости вследствие постепенного снижения давления внутри.

Таблица 1 - Результаты испытаний с использованием способа повторной конденсации сжиженных газов.

№ п/п	Наименование показателя	Повторная конденсация	Наложение бандажа
1.	Максимальный диаметр отверстия, мм	1000	400
2.	Среднее время установки комплекта, с	60	140
3.	Максимальное значение избыточного давления у аппаратов, МПа	3,0 ÷ 5,0	0,3
4.	Вес комплекта оборудования, кг	15±2	30

Выводы. Способ повторной конденсации сжиженных газов позволяет устранить большинство недостатков существующих технических средств ликвидации химических аварий. Использование данного способа позволит сократить время ликвидации аварий сжиженных газов, при уменьшении размеров зоны химического заражения за счет сокращения времени попадания вещества в окружающую среду.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рекомендації щодо організації гасіння пожеж підрозділами МНС на промислових об'єктах підвищеної небезпеки з наявністю небезпечних хімічних речовин. – К., 2011. – 31 с. (наказ МНС України № 1017 від 22 вересня 2011 року).
2. Бабенко О.В., Сенчихін Ю.М., Тригуб В.В. Пристрій для оперативної ліквідації пошкоджень апаратів з небезпечними речовинами// Проблеми надзвичайних ситуацій. Зб. наук. пр. НУЦЗ України. Вип. 11. – Харків: НУЦЗУ, 2010. –С. 14 - 20.
3. Організація аварійно-рятувальних робіт: Підручник. За загальною редакцією В.П. Садкового / В.Г. Аветисян, Ю.М. Сенчихін, С.В. Кулаков, Ю.О. Куліш, В.В. Тригуб – Х.: «Федорко», 2010. – 240 с.

МАЗМУНЫ – СОДЕРЖАНИЕ – CONTENTS	
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ	
<i>Альбоцкий А.В., Росоха С.В.</i> - Применение корреляционного анализа для исследования факторов повышения эффективности работы в сфере профилактики пожаров	3
<i>Джакипбаев А.А., Длимбетов Б.К., Васина И.А.</i> - Построение математической модели задачи размещения подразделений противопожарных служб	8
<i>Булкаиров А.Б., Бабич В.Е.</i> – Опыт подготовки пожарных и спасателей в европейских странах	12
<i>Кулаковский Б.Л., Ляшенко Л.С., Казутин Е.Г., Карденов С.А., Ефименко В.В.</i> - Рекомендации по улучшению показателей плавности хода пожарного автомобиля в процессе длительной эксплуатации	18
<i>Аветисян В.Г., Перлей О.Е.</i> – Влияние прогиба оболочки пневматических подъемников на безопасность их применения	26
<i>Пыханов В.В., Скляр Н.А.</i> - Ведение аварийно-спасательных работ при ликвидации дорожно-транспортных происшествий	30
<i>С.В. Росоха, А.А. Яценко, В.О. Голозубов</i> – Обеспечение социальной безопасности при чрезвычайных ситуациях	34
<i>В.В. Тригуб, Е.А. Тимеев</i> – Обоснование пригодности использования способа повторной конденсации для ликвидации аварий со СДЯВ, которые находятся в сжиженном состоянии	38
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	
<i>Коханенко В.Б., Назаренко С.Ю., Ларин А.Н., Ефименко В.В.</i> – К вопросу надежности пожарных рукавов	42
<i>Грицина И.Н., Тригуб В.В., Тимеев Е.А.</i> – Устройство для оперативной ликвидации поврежденных емкостей с опасными химическими веществами	46
<i>Виноградов С.А., Консуров Н.О., Ларин А.Н., Захаров И.А.</i> – О возможности использования высокоскоростных струй жидкости для разрушения элементов строительных конструкций при проведении АСР	52
<i>В.М. Комяк, С.В. Росоха, А.Ю. Приходько</i> – Модель оптимизации размещения пунктов видеонаблюдения наземных систем мониторинга	

Научный журнал

Вестник Кокшетауского технического института
МЧС Республики Казахстан № 4(12), 2013

Редакция журнала:
Кусаинов А.Б., Корпибаева Ж.С.

Формат А4. Бумага офсетная.
Тираж 100 экз.
Отпечатано в АО «Кокше-Полиграфия»
г.Кокшетау, тел,: 25-62-12

Кокшетауский технический институт МЧС РК
020000, Кокшетау, ул. Акана сері, 136