

АВАРИЙНАЯ СИСТЕМА АКТИВНОЙ ЗАЩИТЫ ОТ РАЗЛИВШИХСЯ ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СПОСОБОВ ИХ ЛОКАЛИЗАЦИИ

Анализируются новые способы локализации паровоздушного облака аварийно-химически опасных веществ, показаны их преимущества по эффективности, надёжности и оперативности.

Ключевые слова: аварийно-химически опасные вещества, локализация, аварийная система активной защиты, способы коллективной защиты населения.

O.N. Skachkov, I.A. Lisenko, K.D. Bystritskaya

EMERGENCY SYSTEM ACTIVE PROTECTION FROM SPILLED CHEMICAL HAZARDOUS SUBSTANCES WITH USE OF PERSPECTIVE WAYS OF THEIR LOCALIZATION

It analyzed new ways of localization of a vapor cloud of emergency chemically hazardous substances. Their advantages on efficiency, reliability and operativeness are shown.

Key words: emergency chemically hazardous substances, localization, emergency system of active protection, methods of collective protection of the population.

Статья поступила в редакцию Интернет-журнала 24 ноября 2015 г.

Аварии, сопровождающиеся разливом и выбросом аварийно-химически опасных веществ на объектах производства, транспортировки и хранения химической, нефтехимической, нефтеперерабатывающей и других отраслей промышленности, а также мощных холодильников и водоочистных сооружений, газопроводов и транспортных средств, обслуживающих эти отрасли и объекты, к сожалению, не редкость.

Аварийно химически опасные вещества (АХОВ) – это обращающиеся в больших количествах в промышленности и на транспорте токсические химические вещества, которые в случае разрушений (аварий) на объектах легко выходят в атмосферу и могут вызвать массовое поражение людей.

Жилые строения могут оказаться недалеко от опасных химических объектов. Так, например, если рядом находятся водоочистные сооружения, то на этих объектах непременно имеется хлор. Если поблизости есть мясокомбинат, консервный завод, холодильник или другое предприятие пищевой промышленности, то там обязательно будет аммиак. А если рядом есть химический завод или производство по выпуску удобрений, пластических масс или другое предприятие нефтехимии – при аварии возможен целый "букет" химических веществ, попавших в атмосферу.

Защита населения от последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий в мирное время является главной задачей *Единой государственной системы предупреждения чрезвычайных ситуаций и ликвидации последствий стихийных бедствий (РСЧС)*, которая организована в целях максимального ослабления последствий чрезвычайных ситуаций, в том числе техногенных, связанных с химическим заражением местности.

Разработка и поиск новых путей локализации и ликвидации распространения АХОВ при аварии является одной из важных задач МЧС России. Актуальность проблемы защиты населения и территории от возможного химического заражения обусловлена всё более нарастающими темпами развития промышленности, что приводит к появлению множества крупных предприятий, на которых хранятся в больших объёмах аварийно химические опасные вещества. Это обязывает, в первую очередь, искать способы и меры по уменьшению, а затем и полному прекращению выброса или утечки АХОВ, локализации химического заражения, а затем его ликвидации.

Предупреждение выброса или вылива АХОВ достигается в настоящее время, главным образом, закрытием кранов и задвижек на магистральных трубопроводах подачи АХОВ, установкой бандажей, хомутов, заглушек на поврежденных магистралях и емкостях, перекачкой из аварийной ёмкости в запасную. Эти работы выполняются при непосредственном участии специалистов промышленности, обслуживающих оборудование (технологические емкости, резервуары и др., на которых произошла авария) или сопровождающих АХОВ при транспортировании.

В статье анализируются вопросы локализации облака АХОВ при ликвидации аварии новыми перспективными способами, разработанными на основе патентов и изобретений последнего десятилетия. Анализ эффективности этих способов показывает, что их применение может существенно снизить трудозатраты и повысить эффективность мероприятий по ликвидации химического заражения. Комплекс предлагаемых способов составляет основу аварийной системы активной защиты от химически опасных веществ.

Система позволяет предотвратить поражение людей ядовитыми или отравляющими веществами без эвакуации и прекращения деятельности населения в регионе в случае вылива или выброса ядовитых или отравляющих веществ вблизи зоны аварии. Для реализации аварийной системы активной защиты от химически опасных веществ предложены следующие способы.

1. Способ активной коллективной защиты населения от аварийно-химически опасных веществ [4]

Сущность способа состоит в уменьшении концентрации ядовитых или отравляющих веществ в приземном слое атмосферы путём рассеивания ядовитых или отравляющих веществ за счёт отбора прилегающей к подстилающей поверхности части набегающего потока облака АХОВ и изменения направления его движения с последующим ускорением и выбросом вертикально вверх в виде плоской поперечной струи. На рис. 1 приведена схема рассеивания АХОВ.

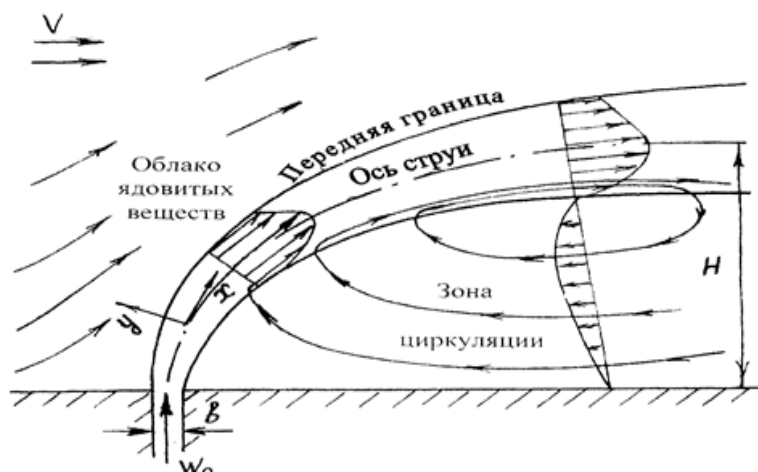


Рис. 1. Схема рассеивания АХОВ при их вдувании плоской струёй в поперечный сносящий поток

Механизм процесса рассеивания облака АХОВ в атмосфере изображён на рис. 2.

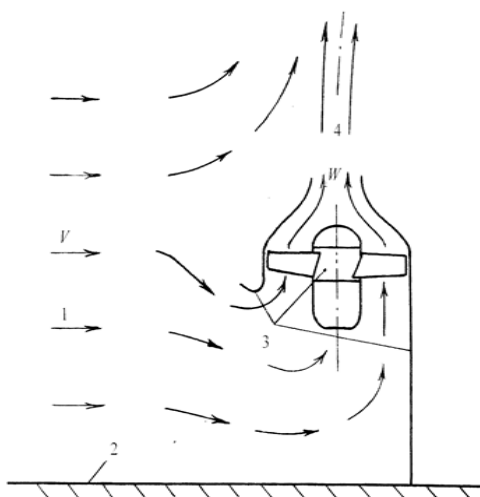


Рис. 2. Способ активной коллективной защиты населения от АХОВ:

1 – содержащий аварийно-химически опасные вещества набегающий со скоростью V поток воздуха; 2 – подстилающая поверхность; 3 – устройство для отбора прилегающей к подстилающей поверхности части содержащего АХОВ набегающего потока воздуха и последующих изменений направления его движения, ускорения и выброса вертикально вверх; 4 – направленная вертикально вверх со скоростью истечения W плоская поперечная газовоздушная струя

На рис. 3 приведены графические зависимости, характеризующие эффективность способа.

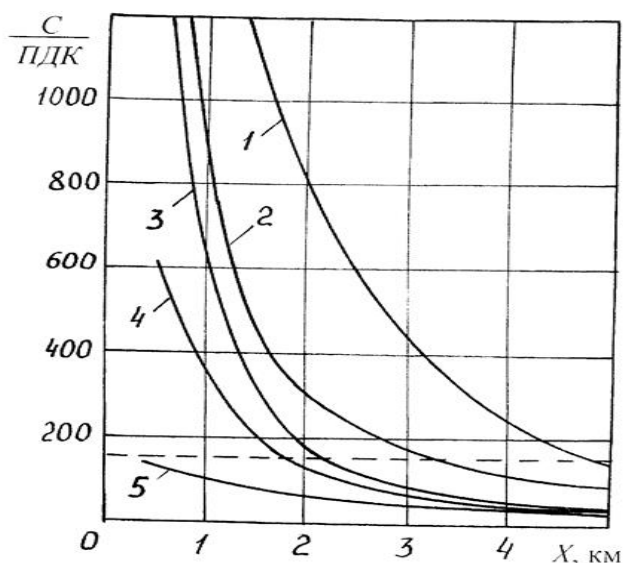


Рис. 3. Влияние высоты защитной завесы H на распределение концентрации АХОВ в зависимости от расстояния от источника заражения X вдоль траектории центра облака:
1 – $H = 0$ м (завеса отсутствует); 2 – $H = 5$ м; 3 – 10 м; 4 – 20 м; 5 – 40 м

Приведённая графическая зависимость показывает, что наиболее прогрессивным и результативным способом формирования **вертикальной плоской приземной газовой завесы** является вдув воздуха через щель. Мобильная установка для этого изображена на рис. 4.

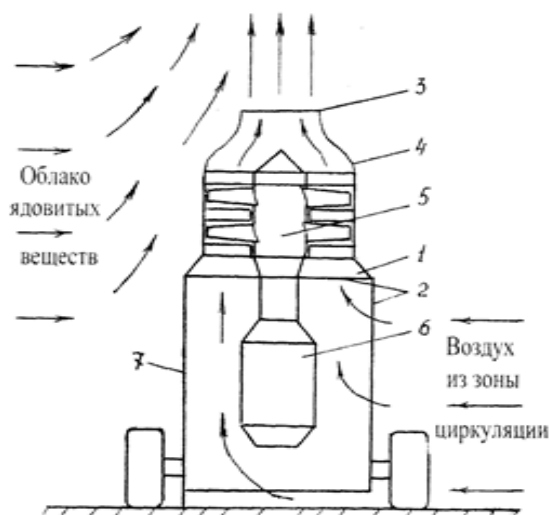


Рис. 4. Мобильная установка для формирования газовой завесы:
1 – передвижной струйный направляющий аппарат; 2 – корпус; 3 – воздуховыпускающая щелевидная насадка; 4 – конфузурный входной участок; 5 – осевой вентилятор; 6 – электродвигатель; 7 – сплошная касающаяся поверхности почвы вертикальная стенка

2. Способ коллективной защиты населения при формировании газовой воздушной завесы приземной плоской свободноконвективной газовой струёй [5]

Способ формирования газовой воздушной завесы заключается в образовании приземной плоской свободноконвективной турбулентной направленной вверх газовой струи путём нагрева приземного слоя воздуха линейным источником теплоты, размещенным на поверхности почвы поперек содержащего АХОВ набегающего потока воздуха (рис. 5).

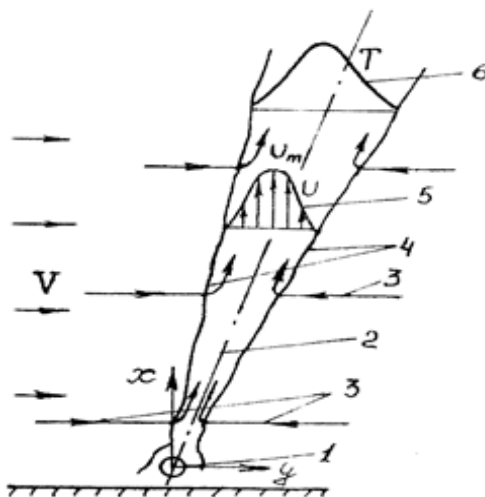


Рис. 5. Схема течения в свободноконвективной плоской колонке (при ветре с постоянной по высоте скоростью V [патент РФ № 2229908]):
1 – наземный линейный источник теплоты; 2 – ось струи; 3 – линии тока; 4 – границы струи;
5 – профиль вертикальной составляющей скорости; 6 – распределение температуры

Для формирования стационарной завесы предложено устройство в виде сверхмощной линейной газовой горелки с теплозащитным экраном (рис. 6).

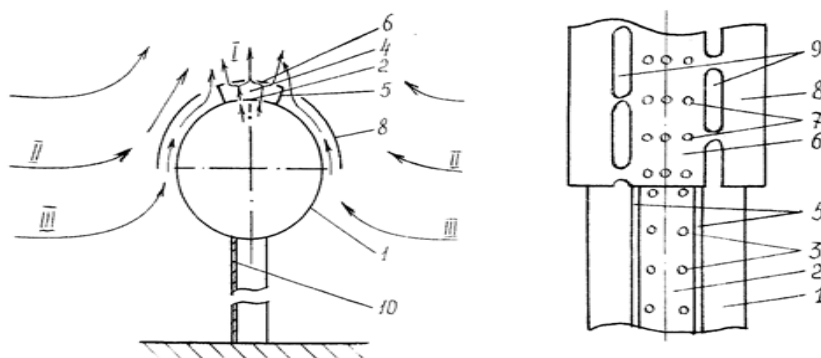


Рис. 6. Устройство для формирования газовой воздушной завесы
1 – горизонтальный трубчатый газовый коллектор; 2 – перфорированная верхняя часть трубчатого газового коллектора; 3 – перфорации коллектора; 4 – дополнительный канал; 5 – непроницаемые боковые продольные перегородки; 6 – наружная перфорированная стенка; 7 – перфорации стенки; 8 – цилиндрическая оболочка; 9 – продольные перфорации оболочки; 10 – сплошная опора

Предлагаемая система активной защиты от АХОВ обеспечивает надёжную защиту населения без его эвакуации и прекращения экономической деятельности в регионе в случае аварий с химически опасными веществами. Достижимый экономический и социальный эффекты в каждом случае определяются индивидуально.

Основными преимуществами предлагаемой аварийной системы активной защиты от химически опасных веществ можно считать следующие:

- эффективность – зона заражения при действии газозащитной завесы высотой 40 м сокращается до 6 км, а при высоте 120 м отсутствует;

- оперативность – рассматриваемые способы активной защиты населения предполагают быстрое (в течение нескольких минут) приведение в действие устройства для создания завесы;

- надёжность – завеса с автономным энергоснабжением обеспечивает безотказную работу при любых условиях;

- область применения – эффективность завесы не зависит от АХОВ;

- экономичность – эксплуатационные расходы для данного метода незначительны;

- социальный эффект. Как известно, вопросы безопасности хранения играют важное значение для населения, общественности и региональных органов власти. Внедрение на практике предлагаемых способов позволяет обеспечить дополнительный эффективный уровень защиты населения.

Литература

1. *Овсяник А.И., Седнёв В.А., Лысенко И.А., Скачков О.Н., Кошечкина Е.И., Бакуров А.П.* Организация защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций: учебник. М.: Академия ГПС МЧС России, 2009.

2. *Руководство* по эвакуации населения в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера. М.: ВНИИ ГОЧС МЧС России, 1996.

3. *Перевезенцев А.М.* Вопросы эвакуации населения при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера: учеб. пособие. М.: ВИУ.

4. *Обухов И.А., Майоров В.А., Добкина О.Н.* Способ активной коллективной защиты населения от аварийно химически опасных веществ // Патент РФ № 2255779. 2004. Дата прекращения действия патента: 16.01.2006.

5. *Обухов И.А., Майоров В.А.* Способ формирования газозащитной завесы для защиты населения от ядовитых или отравляющих веществ // Патент РФ № 2229908. 2004. Дата прекращения действия патента: 11.12.2005.