

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ*

Актуальность темы исследования.

Обеспечение безопасности промышленных объектов предполагает использование процедуры анализа и оценки риска аварий, основу которой составляет определение последствий и вероятности нежелательных событий. Важный этап анализа риска опасных производственных объектов – расчет количественных показателей возможных аварий.

Наиболее распространенный тип аварий на химических и нефтехимических предприятиях связан с разгерметизацией оборудования для хранения, транспортирования и переработки веществ, находящихся в жидком состоянии, сопровождающихся проливами токсичных и (или) пожаровзрывоопасных жидкостей. Для локализации и ликвидации подобной ситуации важно спрогнозировать масштаб последствий аварии, определяющим фактором которого является масса вещества, способного участвовать в образовании взрывоопасной паровоздушной смеси и оказывать токсическое воздействие. Для решения данной задачи необходимо знание количественных характеристик процесса испарения со свободной поверхности. Процесс испарения с поверхности аварийных проливов жидкостей носит нестационарный характер, обусловленный изменением со временем температуры жидкости. К тому же, значительное влияние на интенсивность испарения будет оказывать характеристика потока над поверхностью разлива из-за образования паровоздушной смеси с плотностью, отличающейся от плотности воздуха, и взаимного влияния процессов испарения и рассеивания примеси в атмосфере.

Проведенный анализ работ по определению скорости испарения жидкостей, позволяет сделать вывод о том, что существующие аналитические методики не учитывают влияние следующих факторов:

- Изменение гидродинамических характеристик потока при переходе его на поверхность испарения.
- Наличие зданий, сооружений, влияющих на скорость образования и распространения паровоздушной смеси.
- Размеров поверхности испарения (в направлении движения воздуха).

По этой причине актуально исследование параметров процесса испарения и совершенствование методики их расчета с учетом метеорологических условий и локальных особенностей местонахождения пролива.

Цель работы:

Целью диссертационной работы являлась разработка методики оценки количества опасного вещества при испарении однокомпонентной жидкости с поверхности аварийного пролива, с учетом возмущающего влияния зданий,

* В руководстве диссертационной работой принимал участие к.т.н., доцент Галеев А.Д.

сооружений, попавших в зону разлива и способного участвовать в создание поражающих факторов.

Для достижения указанной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Разработать методику оценки количества опасного вещества при испарении однокомпонентной жидкости с поверхности аварийного пролива, с учетом возмущающего воздействия зданий и сооружений.

2. Экспериментально исследовать процесс испарения легковоспламеняющихся жидкостей (на примере бензола, толуола, ацетона, гексана и этилового спирта).

3. Проверить адекватность разработанной методики расчета по результатам проведенного эксперимента, а так же по экспериментальным данным других авторов, опубликованных в открытой печати.

4. Провести численные исследования влияния зданий, сооружений, попавших в зону разлива и различных факторов окружающей среды (стратификация атмосферы, скорость ветра, температура окружающего воздуха, материал подстилающей поверхности) на процесс испарения жидкостей.

Научная новизна работы:

1. Получены экспериментальные данные по количеству вещества при испарении однокомпонентной жидкости в открытом пространстве (на примере бензола, толуола, ацетона, гексана и этилового спирта).

2. Разработана методика оценки количества опасного вещества при испарении однокомпонентной жидкости с поверхности аварийного пролива, позволяющая учитывать изменение температуры жидкой фазы, динамику потока над поверхностью испарения, наличие зданий и сооружений попадающих в зону разлива.

3. Показано влияние высоты обвалования и геометрических характеристик пролива на процесс испарения жидкостей при различных скоростях ветра.

4. Показано влияние основных факторов окружающей среды (стратификация атмосферы, температура окружающей среды, скорость ветра) на процесс испарения легковоспламеняющихся и токсичных жидкостей.

Практическая значимость работы состоит в том, что предлагаемая методика расчета может использоваться для получения количественных оценок потенциальной опасности промышленных объектов при составлении декларации промышленной безопасности, паспортов безопасности, разработке мероприятий по защите персонала и населения. Планов локализации и ликвидации последствий аварийных ситуаций, при проектировании химически опасных объектов, при обосновании выбора места расположения операторной и защищенных пунктов управления.

Методика и программная система использовались при разработке планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций для ООО «Татнефть-химсервис» и ОАО «Мелита».